Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1863. Band II.

München.
Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).
1863.

In Commission bei G. Franz.

Uebersicht des Inhaltes.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 6. Juni 1863.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 13. Juni 1863.

Historische Classe. Sitzung vom 20. Juni 1863.

Philosophisch-philologische Classe. Sitzung vom 4. Juli 1863.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 11. Juli 1863.

Historische Classe. Sitzung vom 21. November 1863.

Oeffentliche Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zur Feier des Allerhöchsten Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs Maximilian II., am 28. November 1863.

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 5. December 1863.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 12. Dec. 1863.

Historische Classe. Sitzung vom 19. December 1863.

Anhang:

Sitzungsberichte
der
königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 6. Juni 1863.

Der Classensekretär Herr M. J. Müller übergab seine in der Sitzung vom 6. December 1862 gehaltenen Vorträge (vgl. diese Berichte 1862 II. S. 248):

I. Ibnulkhatîbs Bericht über die Pest.

Die verheerende Pest im vierzehnten Jahrhundert hat das Augenmerk arabischer Aerzte vielfach auf sich gezogen. In der Handschrift des Escurials nro. 1785 (bei Casiri 1780) finden sich drei Schriften über diesen Gegenstand, eine sehr ausführliche und sorgfältige von Abudja'far Ahmad ben 'Alí ben Mohammad ben 'Alí ben Khâtimah, eine andre von Abu 'Abdallah Mohammad ben 'Ali ellakhmî alschaqûrî, eine dritte von Ibnulkhatîb. Da der letzte eine überaus marquante Persönlichkeit ist, und nicht bloss als Staatsmann, sondern auch als vielgewandter Literat in beinahe allen Fächern des arabischen Wissens glänzte, so erscheint es nicht unangemessen, ihn auch als Arzt kennen zu lernen. Da die meisten seiner medicinischen Schriften verloren zu sein, zum Theil auch einen grössern Umfang gehabt zu haben scheinen, so möge die folgende kleinere Schrift hinreichen, ihn in der angegebenen Sparte zu charakterisiren.

المقالة المسمّاة بمقنعة السائل عن المرض الهائل قال الشيخ الامام العالم البرّ الكبير الفذّ الوحيد امام البلاغة لسان الدين ذو الوزارتين ابو عبد اللّه محمّد ابن الخطيب.

لمّا كان الحكم على الشىء فرعًا عن تصوّره وجب ان نبيّن حقيقة هذا المرض فنقول هو مرض حادّ حارّ السبب سمّىّ المادّة يتّصل بالروح بدأً بوساطة الهواء ويسرى فى العروق فيفسد الدم ويحيل رطوبات الى السمّيّة وتتبعه الحمّى ونفث الدم او يظهر عنه خُراج من جنس الطواعين واذ ذكرنا حقيقته فلنذكر سببه فنقول له سبب اقصى وهو الامور الفلكية من القرانات التى تؤثّر فى العالم حسبما يزعمه ارباب صناعة النجوم ويأخذه الطبيب مسلّماً عنهم وسبب ادنى وهو فساد الهواء الخاصّ بمحلّ ظهوره ابتداءً او انتقالاً واذ ذكرنا سببه فلنذكر اعراضه فنقول اعراضه (* اعراض الحمّى الوبائيّة او المحرقة بجميع خواصّها ثمّ نفث الدم او ظهور الخراج فيما خلف الاذنين او الابطين او الاربيّتين او غير ذلك واذ ذكرنا اعراضه فلنذكر العلاج فنقول هو على ضربين ضرب يقصد به قصد التحرّز منه قبل وقوعه وينقسم قسمين احدهما استفراغ المادّة الزائدة واصلاح الاغذية باختيارها. معتدلةً مائلةً الى البرد والتغليظ واصلاح الاهوية والمجالس بالطيوب الباردة والرياحين وبالجملة فبكلّ ما

*) اعراض fehlt im Codex.

قرّره المصنّفون فى ذلك فى كنانيش العلاج استعمالاً واجتنابًا
فلا معنى لاعادة ذلك والثانى وهو الاجدى اجتناب مظانّ
الفساد من المريض والميّت او ثوبه او آنيته او آلته او
سكنى محلّه او مجاورة البيت البيت الّذى فشى فى اهله
ومتى دعت الضرورة الى بعض ذلك كانت المخاطرة على
المحاز وتوقّ وامساك تنفّس والاكباب على مشموم يغلب ما
يتحلّل منه من غمامة سورة السمّ وأخذ اعالى الرياح على
محالّ الآفة من اعظم اسباب النجاة باذن اللّه وضرب
يقصد به علاج المرض بعد استقراره وحقّه الاحالة بعض
اطواره ففى كونه حمّى بما قيل فى الحمّى او نفث الدم
فبعلاج ذات الرئة وفى كونه خراجًا بعلاج الخراج من
تسكين اللذع والانضاج والتفجير بالدواء او بصناعة
اليد وما يتشوّف اليه من تقدمة المعرفة فى هذا المرض
فعلى وجهين اما باعراض عامّة من الغشى وبرد الاطراف
وفساد العقل وغيرها من اعراض الهلاك او باعراض خاصّة
تتبع البثور من الوان كالخضرة والطاوُوسيّة والاسمانجونيّة
والسواد او احوال تظهر من شهوات لبعض الفواكه والبقول
وهيئات حسبما قرّره الفاضل فى كتاب الحقّ وغيره مما
اعثرته عليه التجارب فى البثور فلينظره ذلك فى مظانّه
بحول اللّه واذ قد فرغنا من هذا القدر فلنذكر حال هذا
الامر فى بدن الانسان بما تقرّر عندنا منه فنقول اذا ورد
على بدن الانسان ابتداءً لاستعداده وهو الاقلّ او انتقالاً
وعدوى وهو الاكثر انفعل له الروح إمّا دفعةً او بعد مصابرة

1*

بحسب الاستعداد نتحن وحدثت الحمّىٰ وسرى فى الشرايين
وعمّ الحرّ الغريب وفسدت الرطوبات المبثوثة فى العروق
وغلى الدم غليانًا عصاريًّا قاذفًا بالرطوبات الفاسدة الطافية
وعند ذلك تبادر الطباع بقدرة بارئها سبحانه الى دفع ذلك
فان كانت مضطلعةً به قاهرةً ايّاه واعانتها هيئات قمريّة
فلكيّة حسبما ذكره المتكلّمون فى البحران دفعتها باذن
اللّه على سبيل البحارين ومن مجاريها المتعارفة بولاً او
برازًا او عرقًا او رعافًا او نزفًا فكان فى ذلك النجاة وان
قصرت عن هذا المقدار صرفتها الى المواضع التى تندفع
اليها موادّ الاعضاء الرئيسة اذا اهمّها امرها وقدرت على
دفعها وهى المغابن من خلف الاذن وتحت الابط واصل
الفخذ وكلّ بازاء عضوه من دماغ وقلب وكبد فاذا استقرّ
قرارها هنالك ان فضل عن هذا القدر من المدافعة فضلٌ
وكان فى نشاطها وقدرها من الروح سعة حصرت العدوى(*
بتلك المواضع وادارت الحرّ الغريزى بها لقهر الموادّ السمّيّة
وشرعت فى انضاج المادّة وتقحيرها او تحليلها من قبل
ان تجمع فوقع ايضا الخلاص بهذه السبيل وان كانت
الطباع غير مضطلعة بهذا الامر الوارد عليها ولا قاهرة
لتلك الموادّ السمّيّة فامّا ان تخور وتلقى يدها فتقع
الانذارات الرديّة والبحارين المهلكة وتندفع تلك الموادّ
الى اقرب المواضع القابلة لها من محل الآفة وهى الرئة
لسخافتها وحركتها وانفعالها واستعدادها لمباشرة الانتشاق

*) Cod. العدو

السمّى منذ اول الامر فورمت وظهرت فيها اعراض ذات الرئة
وفسدت اعضاء الصدر بالمجاورة وظهر نفث الدم وربما
كان فى الطباع فضل اضطلاع ومقاومة فدفعت تلك الموادّ
الى المواضع الثلاثة المذكورة او غيرها بعد ان كانت
تستقرّ بالرئة ووقع الاحساس ببعض اعراضها ثم كان تراجعها
بعد ان استنفدت وسعها كليلة الى مركزها فاستاسدت
خلفها السورة السمّية وظهر سلطانها فقهرت الروح واطفأته
إمّا مع بقائها اوراًما ظاهرة او مع غورها واستبطانها فكان
الهلاك على هذه السبيل هذا مقتضى الصناعة وما يعطيه
النظر بعد مراعاة مقدّماتها من تشريح وغيره وان فرغنا
من هذا القدر فنحن نتعقّب الفاظ هذا القول بما عسى
ان يزيل اشكالاً او يجرّ فائدة فنقول ان قيل ما معنى
الاستعداد الذى تكرّر لفظه فى هذا الفرض ووقف عليه
كثير من مفهوم العدوى قلنا الاستعداد تهيّأ شىء لقبول
شىء بمناسبته ومشاكلته له حتّى يلبس صورته على مسامحة
فى هذا التعريف فاذا اتّفق ان يكون المزاج الشخصىّ
قريبًا فى عرضه من مزاج الوارد السمّى مستعدًّا لقبوله
تبله ومال اليه من غير مدافعة ولا ممانعة كما يثب الزيبق
على الذهب لشبهه بسيطه ومناسبته اياه فيغوص فيه
ويتّحد به ويسرى فى الامشاج والرطوبات بسريان الروح
فيفسدها افساد السموم وان اتّفق ان يكون بعيدًا منه
فى عرض مزاجه قاومه مقاومة الضدّيّة ومانعه وتعاصى عليه
تبوله فعلى بُعْد ما بينهما فى عرض المضادّة تكون الممانعة

والموافقة وقد يكون هذا البعد خلقة للمزاج او يحصل
بالعلاج ولذلك ما حرّص الاطبّاء عند تعرّفهم بالحدس
طبيعة هذا المرض على الميل بالتدبير الى طرف من
مضادّته يخرج عن سبيل الاستعداد وهو جواب من ردّ
دعوى العدوى والانتقال بكون كثير من المباشرين للمرضى
سلموا من مضرّته مع الملازمة والقرب من العدد الكثير
منهم وهلاك آخرين ممّن لم يباشروا او باشروا مباشرةً
يسيرةً اذ لم يعلم الجمهور انّ علّة السلامة او العطب
بقدرة الله انّما هى الاستعداد او عدمه وانّ الناس فى
الاقتراب من نار تلك السمّيّة بمنزلة الفتل التى تقرب من
النار المشعلة فى السراج وانّ ما كان قريب عهد بالايقاد
والحرارة والدخانيّة اسرع به تعلّق النار لحينه وهذا مثال
المستعدّ الوافر الاستعداد وما كان جافًّا غير قريب العهد
بالنار قبل الايقاد بعد انفعال فى زمان اطول من الاوّل وهو
مثال الشارع فى الاستعداد وما كان من الفتل بليلًا مشربًا
مائيّة اشتعل بعد طول مصابرة ونشيش ومعاصاة وبعد
زمان تجفّ فيه مائيّته فامّا ان يتمّ اشتعاله بطول الزمان
وعمل الدؤوب او ربّما غلب الفاعل لضعفه عنه او خمد
الفاعل قبل مصابرته وهذا مثال البعيد عن الاستعداد
ومحلّه من المخاطرة ما علمت والجهل بهذا المعنى غلّط
الناس وعدّد مصارعهم ولله درّ القائل

ما يبلغ الاعداء من جاهل ما يبلغ الجاهل من نفسه

فان قيل كيف نسلّم دعوى العدوى وقد ورد الشرع بنفى

ذلك قلنا وقد ثبت وجود العدوى بالتجربة والاستقراء
والحسّ والمشاهدة والاخبار المتواترة وهذه موادّ البرهان
وغير خفىّ عمّن نظر فى هذا الامر او ادركه هلاك من
يباشر المريض بهذا المرض غالبًا وسلامة من لا يباشره
كذلك ووقوع المرض فى الدار والمحلّة لثوب او آنية حتّى
انّ القرط اتلف من علق باذنه واباد البيت باسره ووقوعه
فى المدينة فى الدار الواحدة ثمّ اشتعاله منها فى افذاذ
المباشرين ثمّ فى جيرانهم واقاربهم وزوّارهم خاصّة حتّى
يتّسع الخرق وفى مدن السواحل المستصحبة حال السلامة
الى ان يحلّ بها فى البحر من عدوة اخرى قد شاع عنها
خبر الوباء رجل موّف فيكون تاريخ ظهور المرض بها
مقارنًا لحلوله وسلامة الكثير ممّن اغيى فى التوحّش كالزاهد
ابن ابى مدين بمدينة سلا وكان من القائلين بالعدوى
وقد تزوّد لمدّة وبنى باب منزله على اهله وهم كثيرون
وفنيت المدينة ولم يرزأ نسمة واحدة بطول تلك المدّة
وتواترت الاخبار بسلامة اماكن لا تطاها الطرق ومنقطعة
عن الناس ولا اعجب لهذا العهد من سجن الاسرى من
المسلمين انقذهم اللّه بدار صنعة اشبيلية وهم الوف
لم يصبهم الطاعون وقد كاد يستأصل المدينة وصحّ النقل
بسلامة اهل العمود والرحّالين من العرب بافريقيّة وغيرها
لعدم انحصار الهواء وقلّة تمكّن الفساد منه وفى هذا الباب
وارتكاب الحجاج فيه الحم فى الناس سيف الطاعون وسلّط
اللّه عليهم من بعض المفتين من اعترضهم بالفتيى اعتراض

الازارقة من الخوارج للناس بالسيوف فسالت على شبا
اقلامهم من النفوس والمهج ما لا يعلمه الّا من كتب
عليهم الفناء بسببه سبحانه وان كان برئ القصد من
المضرّة وقوفا مع ظاهر لفظ الحديث ومن الاصول آلتى لا
تجهل انّ الدليل السمعيّ اذا عارضه الحسّ والمشاهدة لزم
تاويله والحقّ فى هذا تأويله بما ذهب اليه طائفة ممّن
اثبت القول بالعدوى وفى الشرع مؤنسات عديدة كقوله لا
يورد ممرض على مصحّ وقول الصاحب افرّ من قدر اللّه
الى قدره وليس هذا موضع الاطناب فى هذا الغرض والكلام
فى القول بالعدوى او بعدمها شرعًا ليس من وظائف هذا
الفنّ انّما جرى مجرى الجمل المعترضة والمثل وله تحقيق
فى محلّه وبالجملة فالتصامم عن مثل هذا الاستدلال زعارة
وتصاقر على اللّه واسترخاص لنفوس المسلمين وقد وقف
قوم من اهل الورع بالعدوة الى الناس مستقيلين مشهدين
على انفسهم بالرجوع عن الفتوى بذلك تحرّجًا من تسويغ
الالقاء باليد الى التهلكة عصمنا الله من الخطل ووفّقنا
فى القول والعمل(* ان قيل ما عندكم فى اصل هذا الوباء
ومنذ كم ظهر فى الارض قلنا هذا الواقع ابتدأ بارض الخطا

---

*) Am Rande findet sich folgende Stelle: وقفت لبعضهم من
صنف فى الوباء على ما معناه انّه لا ينكر العدوى الّا احد
رجلين إمّا منافق الطبع يقول بلسانه ما لا يعتقد بقلبه
وامّا جاهل ما حضر وباء قط.

والصين فى حدود عام اربعة وثلاثين وسبع مائة حدّث
بذلك غير واحد ممّن يوثق به من اولى الرحلة البعيدة
والجولان كالشيخ القاضى الحاجّ ابى عبد الله ابن بطوطة
وغيره قالوا بجيف كثيرة اجلت عنها حرب بتلك الجهة
فتعفّنت بعد ان تقدّمها بذلك الاقليم حريق نار اتى على
النجم والشجر فيما يناهز عشر مراحل ففسد الهواء وتعاضدت
الاسباب القريبة بالاسباب القصوى وفشى فى الخلق الموتان
والوباء الغريب الذى من شانه وخواصّه السعى والانتقال
والدبيب فيما يجاوره من الارض البعيدة عن عرض البلد
الموبوء وظهر تعلّقه بالمستعدّين مع سلامة الهواء الى
ان تكثر الآفات فى الاماكن المتعدّدة من البلد فيفسد
ما بينهما ثمّ يتّصل الفساد حسبما تقدّمنا وشمل على هذه
الوتيرة اكثر المعمور محزر ما هلك من نوع الانسان به
فى هذا الوقت المحدود بسبعة الاعشار ولم يتقدّم فيما
اتّصل باولى الاطّلاع من تواريخ الامم خبر وباء بلغ مبلغه
من اخذه ما بين لا بتَىْ المشرق والمغرب واتّصاله بالجزائر
المنقطعة فى البحر واستئصاله اهل البيت والقرية على سبيل
واحدة يتعلّق بالناس تعلّق النار بالحلفاء والهشيم بادنى
ملابسة من المام بمريض او بمباشرة ثوبه وآنيته وفيما
ظهر فيه نفث الدم اشدّ وعند قبض النفوس اعظم وذكر
انّه فى الاماكن الوبئية اخفّ وفى الضعفاء واهل الشظف
انتك وبصنفَىْ النساء والصبيان امطى وقد تقدّم به انذار
طائفة ممن عُنى بتعديل القرانات الانتقاليّة وفصّل احوال

المدائن التّى طوالعها معروفة فى الاخذ بحظوظها من منحسة بحسب ادلّتها من نصبة القران فلم يبعدوا عن الاصابة قولنا فى حدّه مرض حادّ حارّ السبب تحرّز من الحادّة غير الحارّة كالسكتة والتشنّج قولنا ستّى المادّة تحرّز من غير السمّى ممّا تحمل الطباع امره على التراخى فلا يظهر منها الخور والاضطراب المعتاد فى طرق السموم وذكر المادّة تحرّز من غير المادّى كالحرّ الحادث عن لهيب النار والشمس قولنا تتّصل بالروح بدأ تحرّز ممّا يتّصل بوساطة عضو الى القلب قولنا فيفسد الدم تحرّز مما يسخّن الروح ولا يعفّن الدم من الحمّيات البلغميّة فى المادّى واليوميّة فى غيره قولنا فى سببه النجومىّ ياخذه الطبيب مسلّماً من صاحب ذلك الفنّ بخروجه عن الموضوع اذ هو من غير موضوع الطبيب فان تكلّم فيه حيث صناعة الطبّ كان مخلطا قولنا فساد الهواء الخاصّ نعنى به هواء البيت الذى يصيبه ثمّ هواء القرية مثلًا عند استحكامه مع سلامة ما يجاوره تحرّزا من فساد الهواء العامّ لوجود السلامة فى المجاور ولو كان فسادًا عامًّا لبحر الهواء كما يفسد بحر الماء فى الغدر التى يحتال فيها على طفو السمك لم يقع ذلك ان قيل ذكرتم ان اللحم الغددىّ الذى فى الاربيّتين معدّ لما يندفع من الكبد واكثر ما يظهر الخراج بهما فى هذا المرض وهو قلبىّ كما ذكرتم قلنا انمّا نسبته للقلب بعلاقة سببه بالروح اوّلًا ثم تعمّ بلواه الاعضاء الرئيسة وربّما دفع القلب المواد الى ما تحت الابط ما لم تكن المادّة كهذه وامّا فى

مثلها فلو وجدت الطباع مدفعا ابعد من ذلك فى اسفل
البدن لاستجمعت فى دفعها عليه ان قيل لِمَ اطلقتم القول
بالمضادّة على الحرّ الغريزىّ والحرّ السمّىّ الغريب وهما تحت
جنس الحرّ قلنا المضادّة تقع تحت الجنس الواحد كحرارة
النار تضادّها حرارة الشمس والسراج السليم المزاج يضادّه
السراج الفاسد المزاج فيطفئه ان قيل لِمَ كان ما ينفث
فيه الدم اقبل للعدوى من غيره قلنا لكونه اشدّ من
غيره ولذلك لا تقبل البرء ولمناسبة التنفّس للتنفّس فى باب
الاستعداد ومناسبة الرئة المؤفة للرئة القابلة المستعدّة
ويبينه من الكلام الشعرى الخارج عن هذا الغرض قول
الواعظ الكلام اذا خرج من القلب دخل فى القلب الى ما
اختصّت به الرئة من قبول العدوى فى السلّ وغيره ان قيل
لَمَ كانت العدوى عند خروج الروح اشدّ قلنا لاقتلاع
جرثومة الروح المتناهى الآفة الذى لبس صورة المزاج
السمّىّ وربّما تتحلّل معه اجزاء بالغة غاية الانحراف كانت
تقاومها الحياة بعض مقاومة ببقايا المزاج المختلف ان
قيل ما باله فى المواضع الوبئة اخفّ قلنا ان صدق الزعم
فللأنسة من النفوس بالاهوية الخبيثة وتعوّدها المصابرة
له والتعاهد به كالذى يحكى عن بعض الجوارى اللّاى
يغذين بالسمّ بتدريج ويحتال بهنّ على الملوك ان قيل
لأىّ شىء يكرّر وقوعه فى اهل الشظف قلنا لامور منها
امكان المباشرة لمظانّه من المرضى والجنائز والاثواب والآلات
ومنها ضيق المساكن والتراكم وسوء التدبير وعدم التحفّظ

وقلّة التيقّظ لفشو الجهل وعدم العلم بهذه الامور فى
طبقات اللفيف ان قيل ما باله يتفاحش فى النساء والصبيان
قلنا لوفور الرطوبة الّتى هى متعلّق الحرارة وبمنزلة الدهن
لنار السراج والى هنا انتهى بنا الكلام بين ما هو فى المقالة
من باب الوجوب وما هو من باب الكمال ويشفع فى الجميع
تقييده فى ساعة املاء من غير تفرّغ اليه ولواهب العقل
الحمد بلا نهاية.

Ibnulkhatîbs Bericht über die Pest.

Da das Urtheil über eine Sache von der Vorstellung abhängt, die man sich davon macht, so wollen wir zuerst das Wesen dieser Krankheit bestimmen, und sagen: sie ist eine acute Krankheit, hitzig in ihrer Ursache, giftig in ihrer Materie, die zum Lebensgeist primär gelangt mittelst der Luft, in die Adern sich verbreitet, und das Blut corrumpirt, und gewisse humores in giftigen Character verwandelt, auf welchen Fieber und Blutspeien folgt, und welche in Exantheme pestilenzialischer Art ausbricht.

Ihre Ursache ist 1) eine entferntere, nämlich bedingt durch Zustände der Himmelssphäre, z. B. bestimmte Coniunctionen der Gestirne, welche ihren Einfluss auf die Welt ausüben, wie es die Astrologen behaupten und die Aerzte als eine concedirte Sache nach ihrer Auctorität annehmen; 2) eine nähere, welche in der Corruption der dem Ort ihres Auftretens speciellen Atmosphäre, sei es von Haus aus, sei es durch Uebertragung, liegt.

Ihre Symptome sind die eines pestilenzialischen oder inflammatorischen Fiebers mit allen seinen Eigenthümlichkeiten, dann Blutbrechen oder Erscheinen von Bubonen hinter den Ohren, oder in den Achselhöhlen oder in der Leistengegend oder auch an anderen Gliedern.

Die Therapie ist doppelt 1) Prophylaxis; diese besteht a) in der Ausleerung der überflüssigen Materie und Verbesserung der Nahrungsmittel, indem man solche auswählt, die von jedem Extrem sich fern halten, und etwas zur Kühle und Verdichtung sich hinneigen, ferner in der Verbesserung der umgebenden Luft und der Zimmer durch kalte Wohlgerüche und Blumendüfte, überhaupt durch alles, was die Schriftsteller in den therapeutischen Compositionen vorschreiben, sei es, um es anzuwenden oder zu vermeiden, was wir also nicht zu wiederholen brauchen, b) und zwar vorzüglich in der Vermeidung der Localitäten, von denen man eine Corruption durch den Kranken oder Gestorbenen vermuthen kann, oder Kleider, oder Gefässe und Instrumente eines solchen, oder Aufenthalts in dessen Wohnung, oder Bezug eines Hauses in der unmittelbaren Nähe desjenigen, bei dessen Bewohnern die Krankheit sich verbreitet hat: ist man aber in der Nothwendigkeit diese Art Dinge nicht zu vermeiden, so wage man es nur unter der Bedingung einer baldigen Entfernung [1]) und mit Vorsicht, mit Einhaltung des Athems, und indem man sich auf einen wohlriechenden Gegenstand bückt, dessen aus ihm sich entwickelnde *Duftwolke* den Anfall des Contagiongiftes überwältigt; überhaupt sich ober dem Wind der Plätze sich zu halten, die angesteckt sind, ist eine der hauptsächlichsten Ursachen der Rettung.

2) Die eigentliche Behandlung der Krankheit, wenn sie eingetreten ist; sie besteht in der Zurückdrängung eines der Symptome: ist es Fieber, so muss man die Mittel anwenden, die beim Fieber indicirt sind: ist Blutbrechen da,

---

(1) Die Form اخفاز findet sich in den Lexicis nicht, auch führt sie der Scholiast zu Hariri pag. ١٩ und ٦٣٦ ed. Reinaud et Derenburg nicht an. Hr. Dozy hat sie aber bereits nachgewiesen, Abdolwahid pag. ٢٣٢ und Abbadid II 106 cf, 256.

so applicire man das, was für Phthisis gilt: die Bubonen heile man durch das, was für diese im allgemeinen vorgeschrieben ist, durch Stillung der Hitze, Zeitigung, Auflösung sei es durch eine Medicin, oder operativ.

Was die Prognose betrifft, so stützt sie sich entweder a) auf allgemeine Symptome, wozu Ohmachten, Kälte der Extremitäten, Geistesstörung u. a. gehören. Dies sind ungünstige Symptome, b) oder auf specielle Symptome, die mit den Exanthemen zusammenhängen, so die grüne, schillernde (pfauenartige) himmelblaue und schwarze Farbe derselben, oder Zustände, welche aus dem Appetit nach gewissen Früchten und Gemüsen sich ergeben, und andern Formen, wie diess in dem Buche Kitâbulhaqq ausgeführt ist, und durch die Erfahrungen über Exantheme gelehrt wird, was man in den treffenden Stellen nachsehen möge.

Nach diesen Erklärungen wollen wir das Auftreten der Krankheit im menschlichen Körper betrachten. Wenn sie im Körper sich zeigt, entweder primär durch Prädisposition (diess ist aber ein seltener Fall) oder durch Uebertragung und Ansteckung (was das gewöhnliche ist), so wird der Lebensgeist in das Leiden gezogen entweder mit einem Schlag, oder nach einem gewissen Widerstand, im Verhältniss zur Prädisposition. Er erhitzt sich und es entsteht das Fieber, die fremdartige Hitze dringt in die Arterien, und wird allgemein: die Feuchtigkeiten die in den Venen verbreitet sind, corrumpiren sich, das Blut geräth in eine Wallung, welche die in ihr suspendirten verdorbenen humores auszupressen [2]) und auszuwerfen strebt. Die Natur beeilt sich nach der in sie von Gott gelegten Kraft diese auszustossen, und wenn sie kräftig ist und praevalirend und sie

(2) Das Adjectivum عصارى findet sich in den Lexicis nicht; doch wird die in der Uebersetzung angewendete Bedeutung gerechtfertigt sein.

durch gewisse Verhältnisse des Mondes und Himmels unterstützt wird, wie diese die Meister in den Krankheitskrisen lehren, so gelingt es ihr durch die Krisen, durch Secretionen aus den bekannten Canälen von Harn, Excrementen, Schweiss, Nasenbluten und andern Hämorrhagien, und es tritt Rettung ein.

Ist die Natur aber nicht so stark, so wendet sie das Pestgift zu den Stellen, wohin die Materien der edeln Theile fortgestossen werden, wenn diesen jene unbequem werden und sie Kraft haben, sie auszustossen, nämlich zu den Gruben hinter den Ohren, zur Achselhöhle, und Schamleiste: jedes dieser Glieder ist gegenüber seinem entsprechenden edlen Glied, Gehirn, Herz, Leber. Wenn das Gift nun hier seinen Sitz genommen hat, und von der ursprünglichen Widerstandskraft noch ein Rest übrig ist, und vermöge ihrer Lebhaftigkeit und Quantität der Lebensgeist noch Spielraum hat, so beschränkt sich die Contagion auf diese Stellen, und die natürliche Wärme umkreist dieselben, um die giftigen Materien zu bändigen und beginnt die Materie zu zeitigen und sie zum Fluss zu bringen oder aufzulösen, bevor sie sich sammeln. Auf diese Weise kann ebenfalls Rettung eintreten.

Wenn aber die Natur nicht stark genug ist für diese auf sie einfallende fremde Potenz und die giftigen Materien nicht zu überwältigen vermag, so tritt einer von zwei Fällen ein:

a) Entweder die Natur wird schlaff und ergiebt sich und es treten schlimme Vorzeichen und verderbliche Krisen ein: jene Materien werden auf die dem Sitz des Uebels nächst liegenden Stellen, die sie aufzunehmen fähig sind, gestossen, nämlich auf die Lunge wegen ihrer dünnen Structur, ihrer Bewegung, Passivität und Prädisposition, hervorgebracht durch die Theilnahme an der giftigen Inhalation von Anbeginn: sie ulcerirt und es erscheinen in ihr die Symptome der

Phthisis: die naheliegenden Theile der Brust werden in die Mitleidenschaft der Corruption gezogen, und es tritt Blutbrechen ein. Manchmal existirt in der Natur noch ein Rest von Widerstandskraft, und jene Materien werden auf die erwähnten drei Theile und andere geworfen, nachdem sie beinahe in der Lunge sich festgesetzt hatten, und sich bereits einige der obigen Symptome gemeldet hatten, dann aber tritt ein Rückschlag ein, die Materien kehren, nachdem die Lunge ihre Kraft erschöpft hat, zu ihrem Centrum zurück, die Gewalt des Giftes exacerbirt sich, sie gewinnt die Oberherrschaft, bewältigt den Lebensgeist und löscht ihn aus.

b) Oder die Bubonen bleiben, sei es auf der Oberfläche, sei es dass sie sich in das Innere zurückziehen, und das Verderben tritt auf diese Weise ein. Diess resultirt aus der Kunst und aus der Erwägung, welche der Beobachtung der Prämissen der Anatomie und anderer medicinischen Disciplinen folgt.

Auf diese Auseinandersetzung wollen wir noch einige Bemerkungen folgen lassen, welche einigen Zweifeln begegnen sollen oder sonst nützlich sind.

Wenn du fragst, was unter Prädisposition zu verstehen sei, welcher Ausdruck öfter wiederholt wurde, und auf welchem ein grosser Theil des Verständnisses der Contagion beruht, so antworte ich: Prädisposition ist das Bereitsein eines Dinges zur Aufnahme eines andern wegen der Analogie und Aehnlichkeit, welche zwischen beiden obwaltet, so dass das eine die Form des andern annimmt (ohne mit dieser Definition Anspruch auf vollständige Genauigkeit zu machen). Wenn es sich trifft, dass das individuelle Temperament in einem Attribut nahe steht dem Temperament der auf es sich werfenden giftigen Potenz und schon vorher, sie aufzunehmen, prädisponirt ist, und zu ihr sich ohne Widerstand hinneigt, wie das Quecksilber sich auf das Gold wirft, wegen dessen

Aehnlichkeit mit ihm, da es sich mit ihm amalgamirt[3]) und seiner Analogie mit ihm, so dringt diese Potenz in jenes individuelle Temperament und vereinigt sich mit ihm und verbreitet sich in den Säften und Feuchtigkeiten mit der Verbreitung des Lebensgeistes und corrumpirt sie wie Gifte thun.

Wenn es sich trifft, dass jenes Temperament dieser Potenz fern steht in seinem Attribut, so widersteht es ihr, wie Gegensätze thun, hält sie ab, und strebt ihrer Aufnahme entgegen, um so energischer oder weniger, je grösser oder geringer die Entfernung beider in ihrer Gegensätzlichkeit ist. Diese Entfernung kann in der Natur liegen vermöge des Temperaments oder auch durch die Therapie hervorgebracht werden. Daher passt das Motiv, welches die Aerzte, wenn sie durch Conjectur die Natur dieser Krankheit zu erkennen suchen, bestimmt, sich in der Behandlung zu einem terminus des Gegensatzes hinzuneigen, nicht in die Theorie der Prädisposition[4]).

Diess ist zugleich die Antwort für diejenigen, welche Contagion und Uebertragung desswegen zurückweisen, weil viele, die mit den Kranken zu thun haben von allen übeln Folgen frei bleiben, trotzdem dass sie in unmittelbarer Berührung und Nähe mit einer grossen Anzahl derselben sich bewegten, während andere sterben, welche gar nicht oder nur wenig mit Kranken zu thun haben. Denn die grosse Menge weiss nicht, dass die Ursache des allerdings von Gottes Macht abhängigen Gesundbleibens oder Sterbens in der Prädisposition oder ihrem Mangel liegt. Wirklich verhalten sich die Menschen bei ihrer Annäherung an das Feuer

(3) Das Wort سيكة ist nicht deutlich in der Handschrift.

(4) Der Satz ist mir dunkel. Das Wort بالحدس ist sehr undeutlich in der Handschrift und es mag vielleicht etwas anderes darin stecken. Für Behandlung wäre das gewöhnlichere Wort علاج. In der medicinischen Sprache bedeutet تدبير Diät.

dieser giftigen Krankheit wie der Docht, der dem Feuer der Flamme der Leuchte genähert wird. Der Docht der kurz vorher angezündet war, Wärme fühlte und Rauch entwickelte, fängt im Augenblicke Feuer: und dieser ist das Bild des vollkommen Prädisponirten; der Docht aber, welcher zwar trocken ist, aber schon längere Zeit nicht mehr gebrannt hat, lässt sich erst nach Ueberwindung einer gewissen Passivität anzünden, und braucht dazu längere Zeit, als der vorige: dieses ist das Bild dessen, der in die Prädispition einzutreten beginnt. Ein Docht aber, der feucht und von wässrigen Substanzen durchzogen ist, fängt Feuer erst nach langem Warten, Siedezischen und Widerstreben, nur nach Verfluss der Zeit, welche nothwendig ist, um das Wässrige in ihm auszutrocknen. Es kann nun der eine Fall eintreten, dass er endlich nach langer Zeit und Anstrengung Feuer fängt, aber auch der andere, dass er das Agens, das auf ihn einzuwirken strebt, weil es zu schwach für ihn ist, überwältigt, oder das Agens selbst erlischt, bevor es seine Wirkung bethätigt hat. Diess das Bild des Menschen, der fern von jeder Prädisposition ist: wie wenig Chancen ein solcher hat, angesteckt zu werden, siehst du leicht ein.

Aber die Unwissenheit und Thorheit der Menschen in dieser Beziehung führt sie in Irrthümer und vervielfältigt ihre Niederlagen. Trefflich sagt der Dichter:

> Kein schlimmeres Unheil fügt ein Feind dem Thoren
> zu, als der Thor sich selbst.

Wenn man aber fragt: Wie kannst du die Ansteckung zugestehen, da doch das religiöse Gesetz ihre Verneinung ausspricht? so antworte ich Folgendes:

Die Existenz der Ansteckung steht fest durch die Erfahrung, die Forschung, die Sinneswahrnehmung, die Autopsie und verbürgte Kunden, und diess sind die Materien des Beweises. Es ist jedem bekannt, der diese Sache selbst gesehen oder Kenntniss davon erlangt hat, dass die meisten,

die mit den von dieser Krankheit Behafteten zu thun haben, sterben, und die bei denen diess nicht der Fall ist, gesund bleiben; ferner dass diese Krankheit in einem Hause oder Quartier wegen eines Kleides oder eines Gefässes auftritt, so dass selbst ein Ohrring Ursache des Todes einer Person wird, die sich denselben anhängt, und selbst das ganze Haus ins Verderben zieht, ferner dass sie in einer Stadt in einem einzigen Hause auftritt und dann aufflammt in den Individuen derer, die mit dem Kranken zu thun haben, dann in den Nachbaren und Verwandten und speciell denjenigen unter ihnen, welche Besuche in dem Haus der Kranken abstatten, so dass der Riss sich immer mehr erweitert; ferner dass Seestädte sich vollkommener Gesundheit erfreuen, bis dass ein angesteckter Mann von dem andern Continent, wo die Pest notorisch herrschte, ankommt und das Datum des Auftretens der Krankheit in der Stadt mit der seiner Ankunft zusammenfällt. Ferner gehört hierher der Umstand, dass Leute, die sich ganz von der Aussenwelt abschliessen, gesund bleiben, wie der fromme Ibn Abu Madyan in der Stadt Salé: dieser glaubte auch an die Ansteckung, und hatte sich für einen gewissen Zeitraum mit Proviant versehen, und die Thüre seiner Wohnung für die zahlreichen Bewohner zugemauert; und während die Stadt ausstarb, traf keine einzige Seele darin, während der ganzen langen Zeit, ein Unfall. Ebenso erzählen verbürgte Kunden, dass Gegenden, welche nicht von Strassen durchschnitten, sondern abgesondert von der Menschheit waren, unberührt blieben. Das wunderbarste aber während dieser Zeit ist, dass mehrere Tausende kriegsgefangener Moslimen in der Werfte von Sevilla von Gott geschützt und von der Pest unangefallen blieben, während die Stadt beinahe völlig ausstarb. Sicher ist die Nachricht, dass die zeltbewohnenden und nomadischen Araber in Ifriqiya und andere gesund blieben, weil die Luft nicht abgesperrt und also weniger der Corruption ausgesetzt war.

In diesem Betreff und bei der Hartnäckigkeit, die dabei eintrat, wüthete das Schwert der Pest unter den Menschen, und Gott gab sie in die Gewalt einiger Rechtsgelehrten, die sich ihnen mit Fetwas entgegen stellten, wie sich die Azâriqaketzer ihnen mit den Schwertern entgegen stellten, und es verbluteten unter den Spitzen ihrer Rohrfedern soviel Personen, dass bloss Gott ihre Zahl kennt, obwohl die Absicht der Rechtsgelehrten rein war, indem sie sich auf den Buchstaben der Tradition stützten.

Es gehört aber zu den unverkennbaren Principien, dass ein Beweis aus der Tradition hergenommen, wenn er der Sinneswahrnehmung und dem Augenschein widerstreitet, nothwendig einer Aus- oder Umdeutung unterworfen werden muss. Und diess ist gerade hier der Fall bei der Meinung vieler Leute, welche die Ansteckung behaupten. Auch sind in dem heiligen Gesetze viele Stellen enthalten, welche eine mildere Auffassung gestatten, wie das Wort des Propheten: der Besitzer gesunder Thiere soll sich nicht dem Besitzer kranker Thiere nähern,[5]) oder das Wort eines Gefährten des Propheten: Ich fliehe vor dem Rathschluss Gottes zu seinem Rathschluss.[6]) Doch ist diess hier nicht der Ort weiter auszuführen: und die Beurtheilung der Frage, ob Ansteckung

---

(5) Siehe diese Tradition in Bochâris Çahîh (Münchner Handschrift, ohne Numero, unpaginirt, im Buche über Medicin (كتاب الطبّ) Kapitel über die Ansteckung (باب العدوى) لا توردوا الممرض الخ mit der am Rand angegebenen Variante يورد ; in einem andern Isnâd heisst es لا يوردنّ ممرّض على مصحّ ; vergleiche Moslims Çahîh (Münch. Hdschr. pag. 375 rect.) لا يورد ممرض على مصحّ dreimal.

(6) d. h. ich fliehe das Land, das nach dem Rathschluss Gottes von der Pest heimgesucht ist, um in dem Lande

oder nicht, nach gesetzlichen Gesichtspunkten, ist nicht Aufgabe der medicinischen Wissenschaft, sondern erscheint in ihr bloss als incidenter oder parenthetischer Satz und Beispiel: ihre Erörterung gehört ihrem eigenen Platze an. Im Ganzen verräth das Betragen der Leute, welche sich taub stellen gegen ähnliche Beweisführung, Bösartigkeit und Blasphemie gegen Gott[7]) und Nichtanerkennen des Werthes der Seelen der Moslimen. Bereits sind auch fromme Leute in Africa aufgestanden, die ihre frühere Meinung widerriefen und förmlich documentirten, dass sie von dem frühern Fetwa zurücktreten, da sie sich in ihrem Gewissen beschwert halten durch die Ansicht, dass es erlaubt sei, sich selbst dem Verderben zu überliefern. Gott schütze uns vor Leichtfertigkeit und gebe uns seine Gunst in Wort und Werk![8])

---

zu bleiben, das nach dem Rathschluss desselben Wesens davon verschont ist. Diese Worte sprach der Chalife Omar ibn ul Khattab, als er auf dem Zuge nach Syrien hörte, dass dort die Pest ausgebrochen sei. Siehe Moslims Çahîh pag. 374 vers. Bochâri's Çahîh im Buche über Medicin, Capitel über die Pest (باب ما يذكر فى الطاعون); dieselbe Tradition wird auch von Ibn 'abd rabbihi in seinem 'Iqd ulferîd angeführt (Münch. Hdsch. pag. 467 rect.).

(7) تصاقر findet sich in den Lexicis nicht und ich halte es für denominativ von صقّار das im Qâmûs durch اللعّان والنمّام والكافر erklärt wird; oder von der Phrase جاء بالشُقَر والصُقَر oder جاء بالصقارى والبقارى oder جاء بالصقر والبقر in der Bedeutung: er hat eitel Lüge vorgebracht. Schol. Hariri II ed. pag. ٣٩٩.

(8) Am Rande befindet sich Folgendes: Ich habe bei einem, der über die Pestilenz geschrieben hat, Worte, die auf folgendes hinausgehen, gelesen: Contagion wird nur von zwei Arten von Menschen geleugnet, von Heuchlern von Natur, die mit der Zunge reden, woran ihr Herz nicht glaubt, von Unwissenden, die nie eine Pest erlebt haben.

Wenn man uns fragt, was wisset ihr über den Ursprung dieser Pest, und seit wann hat sie sich auf der Erde gezeigt? so antworten wir: Sie begann im Lande Khitâ und China innerhalb des Jahres 734: diess wird von mehreren glaubwürdigen Männern, die weite Reisen gemacht haben, berichtet, wie von dem Scheikh Qádi Hádjdj Abu Abdalláh Ibn Batûta und andern. Sie sagen, sie sei entstanden durch viele Leichname, die das Resultat eines Krieges in diesen Gegenden waren, welche verfaulten, nachdem in jenem Lande ein Feuerbrand vorausgegangen war, der Pflanzen und Bäume in einer Strecke von gegen zehn Tagereisen verheerte: in Folge hievon sei die Luft verdorben worden und die nächsten Ursachen seien durch fernerliegende verstärkt worden, und so habe sich unter den Geschöpfen dieses Sterben und diese ausserordentliche Pest verbreitet, zu deren Art und Eigenthümlichkeiten die Fortpflanzung, Uebertragung und das Schleichen gehört, indem sie sich in nächst gelegenen Orten dieses fernen Landes von der inficirten Gegend aus fortpflanzte, und sie habe sich an Personen gehängt, die dazu disponirt waren, trotzdem dass die sie umgebende Luft gesund war, bis die Infectionen in vielen Gegenden des Landes zahlreich und die dazwischen liegenden Parthieen corrumpirt wurden; die Corruption setzte sich, wie erwähnt, fort und umfasste auf diese Weise den grössten Theil der bewohnten Erde. Man schätzte das, was von der menschlichen Species in diesem kurzen Zeitraume [9]) zu Grunde gieng, auf sieben Zehntel. Die kundigen Historiker kennen keine frühere Pest von so gewaltiger Wirkung, indem diese die äussersten Gränzen des Ostens und Westens [10]) umfasste, bis

(9) Ich fasse محدود als „leicht bestimmbar" nach Analogie von معدود „zählbar, wenig zahlreich."

(10) Ich zweifle ob Ibnulkhatîb Recht gehabt hat, den Ausdruck لابتان in so weiter Ausdehnung zu gebrauchen. So grosse Ge-

in die im Meer abgeschiedenen Inseln vordrang und die Bewohner eines gegebenen Hauses und einer Stadt auf gleiche Weise ausrottete, indem sie die Menschen ergriff, wie das Feuer Spartgras [11]) und Heu, durch die geringste Annäherung an einen Kranken oder Berührung seiner Kleider oder Gefässe; am heftigsten, wo Spuren der Haemorrhagien sich zeigen, am stärksten bei dem Dahinscheiden der Menschen.

---

wandtheit in der arabischen Diction er, sowie die meisten seiner Zeitgenossen, zeigt, so beruhte sie doch nicht auf der Uebung und dem instinctiven Gefühl, das eine lebende Sprache einflösst, sondern auf dem gelehrten Betrieb einer todten Literatursprache. Der Gebrauch der classisch-arabischen Sprache bei den arabischen Litteratoren späterer Jahrhunderte unterscheidet sich nicht von dem, welchen die europäischen Humanisten, wie Philelphus, A. Politianus etc. von der lateinischen machten. Bei aller gelehrten Kenntniss werden beide nicht von einzelnen Missverständnissen frei geblieben sein. اللابتان bedeutet bloss die Grenzen des heiligen Territoriums von Medina (siehe Qamus unter der Wurzel لوب und Meracidul ittilâʿ sub voce). لابة ist gleich حرّة ein von eruptivem Gestein bedecktes Terrain, cf. Wetzstein. Haurân pag. 98 und 99. Hr. Consul Wetzstein scheint nicht abgeneigt, das europäische lava an das arab. lâba anzuschliessen. Ueber die حرّة von Medina vergleiche Reinaud, Aboulfeda 104.

(11) Bei einem andalusischen Schriftsteller darf man حلفاء unbedenklich durch *esparto*, Spartgras übersetzen. Pedro de Alcalá: *Esparto*, yerva propria á España, *hálfe*. In verschiedenen Gegenden scheint das Wort für verschiedene Pflanzen gebraucht worden zu sein. Duveyrier Zeitschrift der morgenl. G. XII. 184, sowie Zill im Ausland 1853, S. 1003 geben das Wort durch *stipa tenacissima*, Sacy, Notices et extraits I 267 und Chrestomatie I 279, Burckhardt Sprüchwörter, nro. 226 (cf. 687) übersetzen es *arundo epigeios*, Lane, manners and customs II 307 coarse grass, Rafalowitsch im Ausland 1849 p. 64 *poa multiflora* 268 Rispengras; H. P. Defert (le papier d'Alfa, Revue de l'Orient nouv. Série XII 285) *Alfa ou sparte*: *macrochloa tenacissima*. Siehe auch Quatremère h. des Sult. Mamluks I, 2, 16.

Man erwähnt auch, dass die Krankheit in den pestilenzialischen Localitäten leichter, und bei schwachen und in beengten Verhältnissen lebenden Personen mörderischer, und bei Weibern und Kindern reissender sei.

Es haben auch vor dem Hereinbrechen dieses Unheils einige Astrologen gewarnt, welche sich mit der Fixirung der himmlischen Conjunctionen beschäftigten, und das Verhältniss der Städte, deren Constellation bekannt ist, zu der Aufnahme ihres Antheils von Unheil vermöge der Beweise, hergenommen von der Aufstellung der Conjunction, erklärt und die Wahrheit getroffen.

Wenn wir von der Krankheit sagten, sie sei acut, hitzig, so war die Ursache dieses Ausdruckes, weil wir die acuten, aber nicht hitzigen Krankheiten ausschliessen wollten, wie Apoplexie und Krampf.[12])

Wenn wir sagen von giftiger Materie, so schliessen wir die nicht giftigen aus, welche die Natur trotz langer Dauer[13]) erträgt, und bei welchen sich keine Schlaffheit und Erregtheit zeigt, wie das gewöhnlich bei Giften der Fall ist.

Indem wir Materie sagen, schliessen wir immaterielle

---

(12) Ueber تشنّج in der Bedeutung Krampf oder Tetanus siehe Avicenna ٣٢٧ العجالة الطبيّة Buláq 1248 pag. ٢٣ und ٢٣ Abulfarag p. 32 Du Gat J. as. 1853 I 342.

(13) التراخى hat die Bedeutung Zeitfolge, Zeitdauer, Zeitintervall. Sacy Anthologie grammaticale ١٠٥ 2. فى ثمّ تراخ دون الفاء cf. Zeile 8 coll. pag. 248 Beidháwí Commentar zum Qor'án ed. Fleischer II ٨٩ 22, II ١٠٩ 10, II ١٣١ 23, II ٢١٩ 25, II ٢٢٢ 22 Soyûtí الاتقان فى علوم القرآن ٩٩ 8 von unten فى عنه متراخ النزول el Bayánulmoghrib II ١٩٣ 3 von unten هملٌ تراخى ايامه بهم etc.

Agentien aus, wie die Hitze, welche aus Feuer- oder Sonnenbrand entsteht.

Indem wir sagen, dass sie primär oder unmittelbar an den Lebensgeist sich macht, schliessen wir das aus, was durch Vermittlung eines Gliedes zum Herzen gelangt.

Wenn wir von der Verderbniss des Blutes sprechen, so schliessen wir die Krankheiten aus, bei denen der Lebensgeist erhitzt wird, ohne dass das Blut in Fäulniss geräth, wie die pituitösen Fieber im materiellen Gebiet und die Quotidiana im andern.

Wenn wir sagen, dass die astrologische Ursache, welche der Arzt als eine zugestandene Sache von den Meistern dieser Wissenschaft empfängt, fremd seinem Object sei, so drücken wir aus, dass dieser Umstand mit dem Object des Arztes nichts zu thun hat. Spricht er doch davon als zur Arzneikunst gehörig, so confundirt er.

Wenn wir von der Verderbniss der speciellen Luft sprechen, so meinen wir z. B. die Luft des Hauses, das getroffen wird, und dann die Luft der Stadt, indem sie sich dort festsetzt, während die Luft der Nachbarschaft unalterirt bleibt, und schliessen die Verderbniss der allgemeinen Luft aus, da die benachbarte gesund bleibt. Würde eine allgemeine Corruption des Oceans der Luft stattfinden, wie diess mit dem Wasser in den Teichen der Fall ist, in denen man gegen die Fische listige Mittel anwendet,[14]) so würde jenes nicht eintreten.

Wenn man uns einwirft: „Ihr habt erwähnt, dass

(14) Man wirft noch jetzt in Spanien, um die Fische zu betäuben und auf die Oberfläche zu bringen, narkotisirende Pflanzen in das Wasser. Dasselbe geschieht im Orient, wie uns Hr. Petermann (Reise II 133) belehrt. Die Pflanze *zehr semek* oder *hôs* kenne ich nicht: in Spanien nannte man mir, wenn ich nicht irre, *gordolobo*. In Afrika gebraucht man die *nux vomica*, siehe B. de Slane, Journal as. 1859 I. 337.

das exanthematische Fleisch, das sich in den Schamleisten findet, disponirt ist das aufzunehmen, was von der Leber ausgestossen wird, und die Bubonen sich besonders häufig in jenen Gegenden bei dieser Krankheit zeigen, die doch nach euerm Geständniss eine Herzkrankheit ist"; so antworten wir: Im Anfang besteht der Bezug der Krankheit zu dem Herzen in der Verbindung ihrer Ursache mit dem Lebensgeiste, dann aber umfasst ihre unheilvolle Wirkung alle edeln Theile, und oft wirft das Herz die Materien auf die zunächst gelegenen Achselhöhlen, so lange die Materie noch nicht so weit fortgeschritten ist; ist diess aber der Fall, und würden die natürlichen Kräfte einen Ort, um die Materie auszustossen, finden, der noch weiter entfernt läge am untersten Theile des Körpers, so würden sie sich zusammenraffen, um dorthin die schädlichen Stoffe zu vertreiben.

Wenn man sagt: „Warum habt ihr einen Gegensatz statuirt zwischen der natürlichen Hitze und der fremdartigen giftigen Hitze, da doch beide unter dasselbe Genus fallen!" so antworten wir, dass ja durchaus der Gegensatz eintritt bei Arten, die einer Gattung angehören; so steht die Hitze des Feuers der Hitze der Sonne gegenüber, und die Lampe von gesundem Temperament der gegentheiligen und löscht sie aus.

Wenn man sagt: warum vermittelt das Blutspeien die Ansteckung leichter? so antworten wir, weil ihm mehr Kraft einwohnt, als andern Ansteckungsmedien: daher es auch keiner Heilung fähig ist und dann wegen der Analogie, die das Athemholen des einen Individuums mit dem des andern hat, in Bezug auf Prädisposition, und wegen der Analogie, welche zwischen der inficirten Lunge und der empfänglichen prädisponirten Lunge obwaltet; es passt auch hier das Wort des Predigers: „Wenn die Rede vom Herzen kömmt, so tritt sie in die Herzen ein," obwohl ein solcher poetischer Ausdruck

eigentlich nicht zu dem Ziel, das wir verfolgen, gehört; es muss aber hier noch angeführt werden, dass überhaupt die Lunge für Ansteckung empfänglich ist, wie bei Schwindsucht und andern Krankheiten.

Wenn man sagt, warum ist die Ansteckung bei dem Ausgang des Lebensgeistes stärker? so antworten wir, wegen des Ausreissens der Wurzel des Lebensgeistes, der den höchsten Grad der Ansteckung erreicht und die Form des giftigen Temperaments angethan hat: oft lösen sich damit ausserordentlich verdorbene Theilchen auf, denen das Leben noch etwas Widerstand leisten konnte durch die Reste des kämpfenden Temperaments.

Wenn man sagt, warum soll die Krankheit in pestilenzialischen Localitäten leichter sein? so antworten wir: wenn die Behauptung richtig ist, so erklärt sie sich daraus, dass die Personen mit den verdorbenen Lüften vertraut und gewöhnt worden sind die Pest zu ertragen und sie sich zu assimiliren, wie man von einigen Mädchen erzählt, denen man allmählich gewisse Quantitäten Giftes beibringt und sie dann listigerweise als Geschenk den Königen schickt, die man verderben will.

Wenn man sagt: Warum wiederholt sich der Anfall bei hart lebenden Menschen? so antworten wir: aus verschiedenen Gründen, wozu wir rechnen die Möglichkeit in Berührung zu kommen mit den Oertern wo Kranke lagen, mit den Leichenbegängnissen, Kleidern und Instrumenten; ferner die Enge der Wohnungen und die Anhäufung von Individuen in denselben, schlechte Diät, Mangel an Sorgfalt und Aufmerksamkeit, weil Thorheit und Unwissenheit in diesen Dingen in den Classen der gemeinen Leute verbreitet sind.

Wenn man sagt: warum tritt die Krankheit bei Weibern und Kindern in abscheulicherer Gestalt auf? so antworten wir: wegen des Ueberwiegens der Feuchtigkeit, die

mit der Wärme zusammenhängt, und sich verhält wie das Oel zur Flamme der Lampe.

Soweit unsere Abhandlung, die jedoch von ihrem Stoff nur das Nothwendige beibringt und keinen Anspruch auf Vollkommenheit macht: es möge für billige Nachsicht der Umstand stimmen, dass sie abgefasst wurde in so viel Zeit als das Dictiren benöthigte, nicht in bequemer Musse.

Aus dem ausführlichen obenangeführten Werke des Abû Dja'far Ahmad, der in Almeria lebte, geben wir folgende Stelle, weil sie topographisch wichtig ist.

فان قلت فما بال هذا الحادث اسرع الى المريّة
دون غيرها من بلاد الاسلام بالاندلس فالجواب انّ المريّة
من البلاد الّتى هى اكثر استعدادًا لهذا الحادث من
غيرها من البلاد وانّما يتمّ لك القصد من هذا الجواب
بتصوّرها على ما هى عليه فلتتوهّم ساحلًا ممتدًّا على
استقامة من جهة المغرب الى ناحية المشرق لكن فيه
انحراف يسير عن مسامتته نقطة المغرب الى ما يلى الشمال
وعن نقطة المشرق الى ما يلى الجنوب والبحر فى جهة
الجنوب منه قد قام فى الجهة الغربيّة من هذا الساحل
جبل متوسّط فى الارتفاع خارج فى البحر نحو ميل ونصف
ميل يقاطع الساحل على زوايا(* قائمة ويسمّى جبل الكنيسة
بالتصغير العامّىّ وعلى مقربة منه فى كنفه ممّا يلى الشرق
البلد يحيط به سور ذاهب على موازاته(** من شمال الى

*) Cod. زرايا.

**) Cod. موازاته.

جنوب حتّى ينتهى الى شاطئ البحر وهو احد اركان البلد فينعطف مع الشاطئ ذاهبا الى الشرق على استقامة الساحل الّا ما لا خطر له من الاعوجاج حتّى ينتهى الى موضع يعرف بالرجل وهو الركن الثانى من اركان البلد فينعطف آخذًا من جنوب الى شمال صاعدًا حتّى ينتهى الى رأس جبل هنالك يعرف بالمرينة بالتصغير العامّى والى موضع منه يعرف بالعرقوب وهو ركن البلد الثالث فينعطف من شرق الى غرب فى خندق هنالك يعرف بخندق باب موسى ثم يصعد على جبل القصبة مارًّا من خلفها وهو سورها الجوفى الى منتهاها وهو ركن لها فينعطف آخذًا من جهة الشمال الى الجنوب فلا يمتدّ الا يسيرًا وينعطف آخذًا من شرق الى غرب حتّى ينتهى الى الموضع الذى بدأنا منه وهو ركن البلد الرابع وهذا السور المربّع مقسوم بثلاثة اقسام يفصل بينها سوران متوازيان على موازاة السور الغربىّ والشرقىّ يأخذان من جانبى القصبة نازلَيْن الى ان يلتقيا سور الساحل القسم الغربىّ من هذه الاقسام يعرف بالحوض وهو بسيط خرب لا عمارة فيه اليوم الّا فى اسواره وجوفيّه خندق والقسم الوسط يعرف بالمدينة الداخليّة وفيه الجامع الاعظم وفى قبلته القيسارية وجوفىّ هذا القسم القصبة وهى مقسومة بقسمين يفصل بينهما سور من احسن القلاع واحصنها قد ارتفعت من جميع جهاتها واستقلّت من كافّة نواحيها جعل الله سبحانه العصمة والوقاية دفاعًا وسورًا بعزّته وتتعلق العمارة بسندها وجميع هذا القسم

معمور الّا يسير ممّا يلى القسم قبله والقسم الثالث الشرقىّ
يعرف بالمصلّى وجوفيّه جبلى وهو قطعة من جبل المرينة
اكتنفها السور مع طائفة من خندق باب موسى وتتعلّق
العمارة بطائفة من سنده وهذا القسم اكثر الاقسام الثلاثة
عمارةً واوسعها ساحةً بل هو اكبر مساحةً من القسمين
الآخرين اذا جمعا والقسمان الآخران يتقاربان فى المساحة
وذلك لانّ القصبة اخذت من القسم الوسط جزءًا كبيرًا
وانتظم القسم الغربىّ فى نمطه بل دونه يسيرًا فضاق لذلك
ما بين جوفيّهما وسور الساحل كما اتسع ما بين جبلى
الذى هو جوفىّ القسم الشرقىّ وبين سور الساحل ويلى هذا
القسم الثالث الشرقىّ محص البلد وهو فضاء واسع ممتدّ
مع الساحل من جهة الشرق والى جبال القبطة وما يتصل
بها قبليه البحر وجوفيّه مما يلى البلد جبال ثم تنقطع
الى فضاء وليس فى جوفىّ البلد ولا فى غربيّه غير جبال وعرة
ينقطع النفس دونها فاذا انت تأمّلت هذا الوصف وتوهّمت
هذا الشكل كنت قد تصوّرت مدينة المريّة وهى بلا شكّ
مدينة ساحليّة منصوبة على القطب الجنوبىّ مكشوفة من
جهة المشرق ولا يبلغ ما امتدّ من جبل الكنيسة فى
البحر ان يسترها من جهة المغرب لانقطاعه عن قرب
وقلّة ارتفاعه والبحر فى جهة الجنوب منها مكنوفة من
خلفها بجبل القصبة وسورها وبقطعة من جبل المرينة
المسمّى بجبلى وذلك ممّا يعكس عليها الاشعّة الفلكيّة
والرياح الجنوبيّة ومن اطعمتها الحيتان وهى غالب ادم

اعلها وماؤها ماء رطب ليّن الجرية ينبع من بطن واد
كثير الاشجار والمستنقعات تنجذب اليها السيول من بعد
عند نزول الامطار وهذه الامور كلّها موجبات للانفعال
موّكدات للاستعداد مناسبة لطبيعة هذا الحادث بلا غرو
وان يسرع اليها اكثر من غيرها من البلاد التى ليست
على هيئتها ولا طبيعتها من الاستعداد.

Wenn man fragt, warum diese Pest schneller nach Almeria als nach andern islamischen Städten Andalusiens kam, so lautet die Antwort:

Almeria ist eine Stadt, die mehr als andere für diese Krankheit disponirt ist. Diess wird dir deutlich werden, wenn du dir eine Vorstellung der Lage derselben machst. Stelle dir ein Litoral vor, das sich in gerader Linie von Westen nach Osten erstreckt; jedoch mit einer geringen Abweichung von dem Westpunkte nach Norden, und von dem Ostpunkte nach Süden. Das Meer liegt im Süden; auf der westlichen Seite des Ufers erhebt sich ein Berg von mittlerer Höhe, der sich eine und eine halbe Meile in das Meer hinaus erstreckt und das Litoral in rechten Winkeln schneidet: er heisst Jabal elkonesa (in der vulgären Diminutivform). Ganz nahe an demselben, an seiner Seite gegen Osten, liegt die Stadt, welche von einer Mauer umgeben ist, welche, parallel mit dem Berge, von Norden nach Süden läuft, bis sie an das Meeresufer gelangt; und diess ist eine der Ecken der Stadt: von hieraus wendet sie sich mit dem Ufer gegen Osten in gerader Richtung des Ufers, mit einer ganz unbedeutenden Krümmung, bis sie an den Ort, ar Rijl[15]) genannt, gelangt. Diess ist die zweite Ecke der Stadt. Von hier

(15) Wahrscheinlich die Stelle des heutigen *baluarte de la santissima trinidad*.

wendet sie sich von Süden nach Norden aufsteigend, bis sie an die Spitze eines Berges gelangt, der Almorena (in der vulgären Diminutivform) heisst, und einen Platz desselben, Alorqûb genannt: diess ist die dritte Ecke. Von hier beugt sie sich von Osten nach Westen in einem Graben, der den Namen von Bêb mûsâ trägt; dann steigt sie auf den Berg der Citadelle, indem sie hinter derselben sich hinzieht; diess bildet die nördliche Mauer der Citadelle bis zu dem Ende derselben, wo wiederum eine Ecke sich findet. Von da an zieht sich die Mauer von Norden nach Süden, aber nur eine kleine Strecke und beugt dann von Osten nach Westen aus, bis sie an die Stelle gelangt, von der wir ausgegangen sind; und das ist die vierte Ecke der Stadt. Diese quadratische Mauer zerfällt in drei Abtheilungen, welche durch zwei Mauern getrennt sind, parallel laufend mit der westlichen und östlichen Mauer, ausgehend von den zwei Seiten der Citadelle, herabsteigend bis sie die Mauer am Ufer erreichen. Die westliche Abtheilung heisst Alhaud, sie besteht aus einer öden Fläche, auf der heutzutage keine Bauten sich befinden, ausser auf den Mauern; nördlich davon befindet sich ein Graben. Der mittlere Theil, die innere Stadt geheissen, fasst in sich die Hauptmoschee, und weiter südlich die Alcaiceria; nördlich von dieser Abtheilung befindet sich die Citadelle. Diese ist in zwei Theile getheilt, zwischen welchen eine Mauer läuft. Sie gehört zu den schönsten und festesten Burgen; sie erhebt sich von allen Seiten und steht frei da nach allen Richtungen. Möge Gott den Schutz und die Festigkeit verleihen, als Widerstandskraft und Bollwerk durch seine Macht. An ihrem Abhange ziehen sich die Baulichkeiten hin. Diese ganze Abtheilung ist wohlbebaut mit Ausnahme eines kleinen Theils, der an die vorhergenannte Abtheilung gränzt. Die dritte, östliche, Abtheilung heisst *almoçalla*, ihr nördlicher Theil *Jabali*, dieser ist eine Fortsetzung des Berges *Almorena;* um sie geht die Mauer mit einem Theil des

Grabens von *Bêb mûsâ*, und an einen Theil des Abhanges derselben reihen sich die Gebäude. Diese Abtheilung hat mehr Baulichkeiten und einen grössern Flächeninhalt als jede der beiden andern, ja sie ist ausgedehnter als diese beiden zusammengenommen: diese sind sich nahezu gleich an Flächeninhalt. Diess kommt davon her, dass die Citadelle von der mittlern Abtheilung ein grosses Stück einnimmt und die westliche sich in demselben Falle befindet, ja noch etwas nachsteht: daher ist der Raum zwischen ihrer nördlichen Seite und der Mauer am Ufer enge, während der zwischen *Jabali* im Norden der östlichen Mauer und der Ufermauer sich erweitert. An diese dritte Abtheilung schliesst sich die Vega der Stadt, eine weite Fläche, die sich am Ufer des Meeres gegen Osten hinzieht, bis an die Gebirge von *Qabta* (*cabo de Gata*): südlich davon liegt das Meer, und nördlich von ihr in der Nähe der Stadt Berge, die in die Ebene abfallen. Nördlich und westlich von der Stadt sind bloss rauhe Gebirge, bei deren Besteigung das Athemholen beengt wird. Wenn du nun auf diese Beschreibung merkest und dir die Form einbildest, so wirst du dir Almeria vorstellen als eine Stadt, am Meeresufer, gegen Süden gelegen, offen gegen Osten, gegen Westen der Berg Elkonesa, der sich ins Meer erstreckt, nicht hinreichend um die Stadt zu decken, weil er zu schnell aufhört und eine geringe Höhe hat, und südlich das Meer; hinten ist die Stadt umgeben von dem Berg der Citadelle und dem Stück des Berges Almorena, welches Jabali heisst. Alles diess macht, dass die himmlischen Strahlen darauf reflectirt werden und die Südwinde freien Zutritt haben. — Die Nahrung und zwar die gewöhnliche Zuspeise der Bewohner besteht aus Fischen. Das Wasser ist frisch, von leiser Strömung, entspringt aus der Tiefe eines Thales, das reich an Brunnen und modernden Substanzen ist, in welche zur Zeit der Regen Giessbäche von weither sich ergiessen. Alles diess sind Dinge, welche die Passivität

der Naturen bedingen, und die Prädisposition verstärken, angemessen der Art dieser Krankheit; und es ist also nicht zu verwundern, dass sie an diese Stadt in höherm Grad heraneilte, als an andere, die nicht ihre Lage und zur Prädisposition stimmende Natur haben.[16])

II. Tod des Königs Sebastian von Portugal.

Es kann wohl kaum ein Zweifel darüber obwalten, dass König Sebastian in der gewöhnlich nach Alcacer genannten Schlacht 1578 wirklich den Tod gefunden hat;[1]) doch glaubten viele Zeitgenossen nicht an das Factum; mehrere Prätendenten tauchten auf, und machten den spanischen Usurpator und Tyrannen in seiner stolzen Mönchsburg zittern. Soviel ich weiss, existirt bis jetzt noch kein arabisches Zeugniss über den Vorfall und man möge mir daher gestatten, ein solches von einem Augenzeugen mitzutheilen, welcher der berühmten Schlacht selbst beiwohnte und vermöge seiner hohen politischen Stellung wohl im Stande war, die Wahrheit zu erkennen.

Es findet sich nämlich in der Handschrift des Escurials alholal almarqúmah nro 1771 bei Casiri, welche eine Geschichte der spanischen und afrikanischen Könige enthält, bei Gelegenheit der Erzählung der Schlacht von Tarifa (anno 1340) folgende Randbemerkung:

---

(16) Am Rande findet sich die Bemerkung eines bigotten Lesers: die Dinge sind es nicht, welche die Passivität hervorbringen: der Active ist Gott, nicht irgend eine Ursache, noch Natur noch Stadt, noch Luft. Das ist der Glaube der Leute, die die Einheit Gottes bekennen. Was der Verfasser sagt, ist verwerflich und unpractisch. Nota bene!

(1) Heinr. Schäfer Geschichte von Portugal III 389, 391 IV 403.

يقول كاتب هذه الطرّة محمّد بن احمد بن عيسى كاتب الدولة العلويّة بالمغرب وابن كاتبها كان اللقاء بين امير المؤمنين المجاهد ابى مروان عبد الملك واخيه وولىّ عهده امير المؤمنين المجاهد ابى العبّاس احمد المنصور وبين سبستيان سلطان برتقال والمستنصر به محمّد المزال الملك المسلوب العزّ بوادى المخازن من حوز القصر يوم الاثنين التاسع والعشرين من جمادى الاولى عام ستّة وثمانين وتسعمائة فكانت الدائرة على المشركين وهم ازيد من مائة الف فتقسّمهم القتل والأسر ولم ينجُ منهم الّا نحو اربعة نفر فى شفاعة سواد الليل وفى اثناء القتال توفّى امير المؤمنين عبد الملك استنفد قوّته وما نال من جلدة فقوتل بجنازته وقام بالأمر اخوه امير المؤمنين المنصور فكان الفتح على يده ومات الطاغية تعصًا بالرماح وقد فرّ واعطى ظهره ومات المستنصر به غريقًا فى وادى المخازن وقد ركب الفرار لو سلّمته الاقدار من ايدى الانهار وفى ذلك قلت فى قصيدة

ولّما التقى الجمعان فرّ فرارة ولكنّه عدّى فقيّده النهر

وقد حضرت ذلك الملتقى العظيم باهل حضرة فاس معينًا لذلك فثبّت اللّه القدم وقوّى العقيدة والنيّة فاللّه سبحانه يتقبّل بفضله العمل وهذه تضيت دين الاسلام فى هزيمة طريف والعقاب وللّه الحمد وله الشكر

„Der Schreiber dieser Randbemerkung[2]) Mohammad ben Ahmad ben 'Isâ, Secretär der alidischen Dynastie im Maghrib, dessen Vater dieselbe Stelle bekleidete, bemerkt: Die Schlacht zwischen dem Fürsten der Gläubigen, dem Streitbaren, Abu Mervân Abdulmalik und seinem Bruder und Thronfolger dem Fürsten der Gläubigen, dem Streitbaren, Abul'abbâs Ahmad almançûr einerseits und zwischen Sebastian dem König von Portugal und dem ehrlosen, abgesetzten Mohammad, der bei diesem Hülfe gesucht hatte, anderseits, fand Statt im Wâdi'lmakhâzin,[3]) zum Gebiet von Alqaçr gehörig; am Montag den 29. Djumâdâlûlâ des Jahres 986. Die Polytheisten wurden geschlagen, obwohl sie mehr als 100,000 waren; zum Theil fielen sie, zum Theil geriethen sie in Gefangenschaft; es entkamen nur etwa vier Personen geschützt durch die Dunkelheit der Nacht. Während des Kampfes starb der Fürst der Gläubigen Abdulmalik, indem seine Kraft und Stärke erschöpft war, und an seiner Leiche wurde fortgekämpft. An seine Stelle trat sein Bruder, der Fürst der Gläubigen al Mançûr, und seiner Hand verdankt man den Sieg. D e r f r e m d e K ö n i g s t a r b, d u r c h s t o c h e n v o n L a n z e n, a l s e r b e r e i t s d i e F l u c h t e r g r i f f e n u n d d e n R ü c k e n g e w a n d t h a t t e. Ebenso starb der, welcher seine Hülfe in Anspruch genommen hatte, indem er im Wâdi'lmakhâzin ertrank. Er auch hatte sich der Flucht anvertraut, wenn ihn das Geschick aus der Macht des Stroms gerettet hätte. In einer von mir gedichteten Qacide heisst es hierüber folgendermaassen:

---

(2) Ueber diese Bedeutung von طرّة vergleiche Sacy Anthol. 403. Qirtâs ٣. Pedro de Alcalá: Margen del libro: *turra.*

(3) Siehe Description géographique de l'empire de Maroç par M. Emilien Renou pag. 17 im VIII Band der Exploration scientifique de l'Algérie. 1846.

„Als die beiden Herrn aufeinander stiessen, floh er; aber er suchte über den Fluss zu setzen, und dieser fesselte ihn.“ . . .

Ich selbst habe dieser gewaltigen Schlacht beigewohnt mit den Personen aus der Residenz Fês, hülfebringend. Gott hat den Fuss kräftig gemacht und die Gesinnung und den Entschluss gekräftigt. Allâh in seiner erhabenen Würde genehmige gnädiglich diese Handlung. Diese That tilgte die Schuld, die der Islam durch die Niederlage von Tarifa und las Navas auf sich geladen hatte. Gott sei Lob und Dank! —

Ein anderes arabisches Zeugniss findet sich von einem Anonymus, der vorn im Codex nro. 221[4]) derselben Bibliothek einige historische Notizen über die Beginne der Herrschaft der Scherife und das Aufhören der Dynastie der Meriniden niedergeschrieben hat; darunter folgende:

مات[5]) بوادى الخازن آخر يوم من جمادى الاولى عام
٨٩ وفى ذلك اليوم مات مولاى محمد بن عبد الله ومات

(4) Diese Handschrift ist nichts anderes als der *Kâmil* des berühmten Philologen *Almubarrad*. Die kurze Notiz, welche Casiri von ihr giebt, beruht auf den drei Haupteigenschaften dieses Mannes: Unwissenheit, Flüchtigkeit und Lüge. Er sagt: *liber pandectarum* (كتاب الكامل) *auctore Abulhassen Ben alnamat Cordubensi* (تا ليف ابو [sic] الحسن بن النعمة القرطبى). Von تا ليف findet sich keine Spur, *Cordubensis* القرطبى ist geradezu von Casiri erfunden, nach seiner Weise den Spaniern zu schmeicheln, indem er orientalische Werke häufig ihren arabischen Landsleuten zuschreibt. Der Abulhasan, aus dem er den Verfasser gemacht hat, ist bloss ein Professor, der mit seinen Schülern dieses Buch las, wie aus der Bemerkung am Ende des Buches hervorgeht: قرأت جميع هذا الكتاب وهو الكتاب الكامل على الفقيه الاجلّ المشاور الحافظ كالامل ابى الحسن بن النعمة رضى الله عنه

(5) nämlich مولاى عبد الملك von dem einige Zeilen vorher die Rede war.

صاحب برتقال النصراني في معركة وادي المخازن وتولى
الخلافة مولانا المنصور في جمادى الثانية من العام المذكور

d. h. Er (Muley Abdulmalik) starb am Wâdi'lmâkhâzin am letzten Djumâdâ'lûla des Jahres 86; an demselben Tage starb Muley Mohammad ben ʿAbdallâh, und es starb der christliche Herr von Portugal auf dem Schlachtfeld von Wâdi'lmakhâzin, und es wurde unser Gebieter al Mançûr im Djumâdâ II des genannten Jahres als Chalife installirt.

III. Ueber die doncella Teodor.

Wenn man in Madrid zu einem Baratillo tritt, und die für das Volk bestimmte Literatur mustert, so wird man neben den Biographien der modernen Helden, wie Zumalacarreguí, Cabrera, Espartero u. s. w., neben den letzten Schauerthaten, den Geschichten der niños de Ecija und den ältern Productionen, wie Bernardo del Carpio, Flores y blanca flor, los siete sabios de Roma, den Romanzen vom Marqués de Mantua etc. etc., sicherlich auch die *historia de la doncella Teodor* finden, seit mehr als drei Jahrhunderten ein Lieblingsbüchlein des spanischen Volkes, das auch Lope de Vega zu einer Comedia veranlasste. Die Geschichte dieses Fräuleins ist kurz folgende: Ihr Besitzer, ein ungarischer Kaufmann, gerieth in Armuth und bietet sie, von ihr selbst aufgefordert, dem König von Tunis um hohen Preis an. Dieser lässt sie von hervorragenden Gelehrten examiniren, welche sie durch ihre Weisheit und Kenntnisse besiegt; der König schenkt ihr den geforderten Kaufpreis, und stellt sie selbst dem Kaufmann zurück. Herr Pascual de Gayangos hat ganz richtig den orientalischen Ursprung dieses Mährchens erkannt; siehe Anmerkungen zur historia de la literatura española por M. G. Ticknor, traducida — por D. Pas-

cnal de Gayangos y D. Enriquo de Vedia II. Band pag. 553 [1]) und er führt als Quelle eine arabische Erzählung an. „hay, empero, un libro en lengua arábiga muy poco conocido y que se parece tanto á este en su estructura y formas que á nuestro modo de ver es preciso asignarle un mismo orígen. Intitúlase: Quissat chariat Tudur gua ma cana min haditsiha maâ-l munachem gua al-âalem gua-n-nadham fi hadhrati Harun er Raxid.“ Es ist aber nothwendig zu bemerken, dass diese Geschichte nur einen Theil der bekannten Sammlung der Tausend und einen Nacht ausmacht: siehe Bulaqer Ausgabe, I Band pag. ٩١٣, ferner: Calcuttaer Ausgabe von Macnaghten II Band pag. ٣٨٩, sowie Hammer, der tausend und eine Nacht noch nicht übersetzte Mährchen 1823 I 207.[2]) Das Mädchen heisst hier übrigens nicht *Tudur*, was keine arabische Form ist, sondern *Tawaddud* تودد oder Teweddud: wie daraus durch Versehen *Tudur* oder *Teodor* entstanden ist, sieht jeder des Arabischen kundige. Das Urtheil Hammers ist nicht sehr günstig: es ist gewiss, dass dieser lange und langweilige Aufsatz nichts weniger als ein Mährchen ist und eigentlich als solches in der Sammlung der 1001 Nacht keinen Platz finden konnte etc., ebenso das von Silvestre de Sacy: [3])

---

(1) Ausser den von H. Gayangos angeführten älteren Ausgaben giebt es noch andere. So liegt mir aus der hiesigen Staatsbibliothek eine von Burgos 1554 vor *(la historia de la muy sabia y discreta donzella Theodor* — am Ende *fué impressa esta presente obra — en la muy noble y mas leal ciudad de Burgos; en casa de Juan de Junta, doze dias del mes de Enero, año de* 1554. in Quart. Uebrigens vergleiche noch desselben Gelehrten *discurso preliminar* zu den *libros de caballeria* pag. lvij.

(2) Wie in der Handschrift von Gayangos kommt auch sonst, wie andere Erzählungen der 1001 Nacht, die unsere vereinzelt vor; so in dem Codex Quatremère nro. 530 auf unsrer Bibliothek.

(3) Mémoire sur l'origine du recueil des contes intitulé les mille et une nuits, pag. 46 in den Mémoires de l'institut de France, Académie des inscriptions et belles lettres tom. X.

des contes insipides tels que celui de la belle Teweddoud. Vorsichtiger drückt sich ein kenntnissreicher Beurtheiler, bei Gelegenheit der Hammer'schen Aeusserung aus:[4]) „Wenn auch dieses Urtheil im Wesentlichen sich als völlig gegründet bewährt, so muss man gleichwohl dem Herausgeber für diese Mittheilung Dank wissen; denn hier eröffnet sich vor unsern Augen ein einziges, eben so seltsames und drolliges, als belehrendes Schauspiel, worin die schöne Tausendkünstlerin einen wissenschaftlichen Wettkampf mit den gepriesensten mohammedanischen Gelehrten siegreich durchführt." Wir lesen natürlich die orientalischen Werke nicht so sehr wegen des ästhetischen Genusses, den sie uns gewähren, als wegen des historischen Gehaltes, den sie uns erschliessen: und es ist sicherlich denkwürdig, die Filiation eines Büchleins kennen zu lernen, aus dem der Spanier noch heut zu Tage eine Menge seiner Kenntnisse und superstitiösen Vorstellungen schöpft. Auch darf nicht übergangen werden, dass die arabische Erzählung, indem sie eine Art populäre Encyclopädie darbietet, einen Studirenden rasch in die geltenden Ansichten des Lebens und die gewöhnlichsten Volkskenntnisse und Vorstellungen des Orients einführt.

Herr Spengel hielt einen Vortrag

„über Philodemus περὶ εὐσεβείας aus den Herculanensischen Handschriften."

Derselbe wird in den Denkschriften seine Stelle finden.

---

(4) Hermes. Band XXXIV. Tausend und eine Nacht, historisch-kritisch beleuchtet. Vierter Artikel. pag. 278.

Herr Thomas sprach
„über das Epithalamium des Gallienus."

Im Cod. lat. Monac. 72 steht auf dem ersten Blatte unter anderm Folgendes:

Galienus imperator et poeta insignis admodum dum tempore quodam in nuptiis esset, tenens manibus sponsum et sponsam hos mirabiles edidit versus

Ite simul iuuenes. mutuis sudate medullis
Omnibus inter vos. nec murmura vestra columbae
Brachia non hederae. non vincant oscula conchae.

Get lib mit lib ane scheidens argk
Erwermt nach lib eur beider margk
Seit süssens mürmels beid so reich
Das euch kein taub sic mag gegleich
Lasst arm vmbfahung weichen nicht
Dem craut das sich den bewn vmbflicht
Nach snecken kuss vnd stets anhangen
Verstrickt euren munt eur rote wangen.

Hartmann Schedel, der Besitzer und theilweise Commentator der Handschrift, bemerkt am Rande: vide Augustalem Francisci Petrarcae et ibi reperies ista metra latina. Zugleich giebt er zum ersten Verse die Varianten: iuvenes pueri alii. mutuis-pariter. So hat auch die Basler Ausgabe Petrarca's, welche aber ausserdem noch non murmura statt nec bietet. Die gleiche Discrepanz zeigt unser Cod. lat. zz. 714, auf dessen erstem Blatte dieselbe Anecdote angemerkt ist.

Das Epithalamium des als Dichter gefeierten, als Herrscher unbelobten Imperators,[1]) ist in der Anthologie bei Meyer No. 232 nach dem Vorgange Burmanns t. 1, p. 684 um ein Distichon länger; es ist jedenfalls zu bemerken, dass sich diese Verse

(1) aliud in imperatore quaeritur, aliud in oratore vel poeta flagitatur, sagt sein Biograph, Trebellius Pollio c. 11.

Ludite, sed vigiles nolite extinguere lychnos,
Omnia nocte vident, nil cras meminere lucernae
weder in dem Mscr. Voss., vgl. Burm. t. 1, p. 747, Meyer t. 2, p. 95, noch bei Petrarca, noch auch in unseren Citaten finden, wie sie denn auch Trebellius Pollio in seinen 'zwei Gallienus' c. 11[2]) nicht kennt, aus welchem sie wohl als erster Quelle fortgepflanzt worden sind.

Das wenig beachtete Excerpt bei Petrarca, welches eigentlich dem liber Augustalis des Benvenutus de Rambaldis angehört, lautet vollständig:

Galienus filius Valeriani qui iam erat Caesar, factus est Augustus a senatu loco patris: qui luxuriosus marcens ocio se totum dedit voluptatibus, neglecto patre et imperio. Unde etiam XXX tyranni invaserunt imperium: fuit tamen poeta clarus. Unde cum semel celebraret nuptias tenens sponsum et sponsam per manus, dixit istos mirabiles versus:

Ite simul pueri pariter sudate medullis
Omnibus intra vos non murmura vestra columbae
Brachia non hederae non vincant oscula conchae.

Imperavitque annis XI.

Man wird die drei Verse für genügend und das Dictum nach unserem Gefühl für schöner abgerundet erklären, als wie es durch den, wie es scheint, späteren Zusatz herauskommt.

Was den Antheil an der kleinen Sache vermehrt und eigentlich ausmacht, ist die deutsche Uebersetzung der Verse, oder vielmehr die Umbildung in ein deutsches Lied. Man wird dem mir unbekannten Uebersetzer nicht absprechen, dass er in seiner Weise etwas ganz Artiges aus dem kaiserlichen Hochzeitspruch gemacht hat.

---

(2) Hier beginnen die Verse also:
ite — ait — o pueri, pariter sudate medullis,
oder wie man vulgo las:
ite agite, o iuvenes, et desudate medullis.

Der Classensecretär legte vor von Herrn Dr. Anton Birlinger ein

„Schwäbisch-Augsburgisches Wörterbuch."

Die Classe genehmigte die partienweise Aufnahme in den Sitzungsberichten, so dass jedem Hefte derselben einige Bogen als eigner Anhang beigegeben werden.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 13. Juni 1863.

Der Classensecretär Herr v. Martius überreichte der Classe die von ihm vor Kurzem im Drucke vollendeten

„Glossaria linguarum brasiliensium."

Das Hauptresultat seiner Arbeit, auf welche er durch Untersuchungen über die Hausthiere und Nutz-Pflanzen Amerikas geleitet worden, besteht darin, dass die Sprachen der neuen Welt nicht gleich denen civilisirter und schreibender Völker als organisch entwickelt und innerhalb gewisser Grenzen krystallisirt und festgestellt betrachtet werden können dass sie vielmehr im grossartigsten Maasstab gemischt und zufällig oder geflissentlich verändert seien, wie die Naturvölker selbst in tausendjähriger Wanderung und Vermischung sich verändert haben. Im polysynthetischen oder adglutinirenden Charakter kommen diese Sprachen der Amerikaner auch mit jenen der rohen und nomadischen Völker anderer Welttheile überein; sie haben aber vielleicht auch Trümmer von Sprachen gewisser alten Völker, denen wir verschiedenen Ursprung zuschreiben, wie den Kelten, in sich aufgenommen.

Da sich Untersuchungen dieser Art nur auf einer sehr breiten Basis weiter führen lassen, so empfiehlt der Verfasser sein Buch nur als vorläufiges Material zu wohlwollender Berücksichtigung.

Herr Bischoff sprach

„über die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwicklung seines Eies,"

und zeigte die dieser Untersuchung zu Grunde liegenden Präparate vor.

Eine Angabe Burdachs in seiner Physiologie Bd. I. p. 561, dass sich nach Hausmann der Fuchs schon im Januar begatte, aber noch im März kein Embryo sichtbar sei, erregte meine Aufmerksamkeit, weil es danach möglich gewesen wäre, dass sich hier bei einem Fleischfresser eine ähnliche räthselhafte Erscheinung in der ersten Ei-Entwicklung gefunden hätte, wie bei dem Reh, wo, wie ich gezeigt, die Eier gegen 4 1/2 Monate nach ihrer Loslösung vom Eierstock und Befruchtung, in einem durchaus unentwickelten Zustande im Uterus verweilen, und sich dann erst in gewöhnlicher Weise weiter entwickeln. Ich erliess daher in den hiesigen Neuesten Nachrichten im Februar an Jäger und Jagdfreunde die Bitte, mir die Genitalien (den Tragsack) von Füchsinnen zukommen lassen zu wollen, welche in den nächsten Wochen geschossen würden. Diese Bitte erfuhr trotz ihrer Unmoralität, die mir in einem anonymen Briefe vorgeworfen wurde, reichliche Gewährung, so dass ich in den Stand gesetzt wurde, eine Reihe ziemlich zusammenhängender Beobachtungen über die erste Entwicklung des Fuchs-Eies anzustellen, und ich mich zum lebhaften Danke gegen alle die Männer verpflichtet fühle, welche nur allein aus sachlichem Interesse sich Mühe und Zeit nicht verdriessen liessen, mich mit dem erforderlichen Beobachtungsmaterial zu versorgen. Allerdings kam leider eine grössere Zahl von Objecten nur in einem Zustande in meine Hände, welcher eine genaue und exacte Beobachtung so ausserordentlich zarter und vergänglicher Gebilde, als worum es sich hier handelt, kaum mehr zuliess. Die Entfernungen, die im Ganzen warme Witterung, vor Allem

aber wohl der Umstand, dass mehrere Gönner wahrscheinlich die Thiere nicht sogleich nach dem Tode aufgebrochen hatten, sondern die Genitalien erst, nachdem sie längere oder kürzere Zeit in dem getödteten Thiere mit den Därmen in Berührung gewesen waren, herausgenommen wurden, dann auch der öftere Mangel einer zweckmässigen Verpackungsweise, diese Umstände alle waren Schuld, dass ich manche Punkte nicht mit der gewünschten Genauigkeit untersuchen und feststellen konnte.

Als allgemeinstes Resultat ergab sich indessen mit Sicherheit, dass obige Angabe Hausmanns vollkommen unbegründet ist. Die Ranzzeit fiel nach meinen Beobachtungen in diesem Jahre in die Mitte des Februar und neben allen in dieser Hinsicht sich geltend machenden individuellen Verschiedenheiten steht so viel fest, dass sich das Fuchsei nach seiner Loslösung vom Eierstock und erfolgter Befruchtung unmittelbar, continuirlich und in vollständiger Uebereinstimmung mit dem Hundeei weiter bildet.

Ich lasse desshalb auch nur eine kurze Angabe der von mir gemachten Beobachtungen in der Reihe folgen, wie sie dem Entwicklungszustand, unabhängig von der Zeit, entspricht.

Von Herrn Dr. Eugen Pachmayer in Inzell erhielt ich die Genitalien einer am 5. oder 6. März geschossenen Füchsin, bei welcher die Eier noch nicht aus dem Eierstock ausgetreten, also auch noch nicht befruchtet waren. Indessen zeigten die Eierstöcke eine Anzahl bereits sehr angeschwollener sogenannter Graafscher Follikel, und in denselben die Eier in dem Zustande fast vollkommener Reife. Sie waren 0,225 Mm. gross, besassen, wie bei dem Hunde, einen sehr dichten, und desshalb unter dem Mikroskop dunkel erscheinenden Dotter, und die Dotterhaut, sogenannte Zona pellucida, war von den stark entwickelten Protoplasten (Zellen) der sogenannten Membrana granulosa oder des Discus proligerus

umgeben. Diese Protoplasten waren indess noch nicht spindelförmig ausgezogen, wie ich dieses als ein Zeichen der ganz vollkommenen Reife der Eier aller von mir untersuchten Säugethiere beobachtet und angegeben habe, sie bildeten noch keinen strahligen Discus, sondern waren noch rund und bestanden aus einem Kerne und einer denselben umgebenden Plasmaschichte.[1]) Ich nenne diese Körper jetzt nicht mehr Zellen wie früher, weil ich mich von einer sie umhüllenden selbstständigen Membran nicht überzeugen kann, sondern an ihnen, wie gesagt, nur einen deutlichen Kern und eine denselben umgebende mehr oder weniger dichte Plasmaschichte unterscheide.

---

(1) Hr. Prof. C. B. Reichert in Berlin hat in seinen im vorigen Jahre erschienenen Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens p. 105 u. ff. meine Beobachtung und Angabe, dass bei völlig reifen Säugethiereiern die Protoplasten des Discus sich nach einer Seite hin spindelförmig ausziehen, mit ihren Spitzen auf der Zona aufsitzen und so dem Discus ein strahliges Ansehen geben, für falsch und für einen optischen Betrug erklärt. Er giebt zwar zu, dass die Protoplasten oder Zellen, wie er sie noch nennt, zu dieser Zeit mehr entwickelt und vollsaftiger seien, erörtert aber dann sehr umständlich, wie der Schein ihrer strahligen Anordnung durch optische Täuschung hervorgebracht wurden. Da die Sache indessen Gegenstand unmittelbarer Beobachtung ist, so haben wir eine solche Erörterung hier nicht nöthig. C. B. Reichert hat seine Beobachtungen entweder nicht zur rechten Zeit angestellt, wo jene Entwicklung der Protoplasten eben noch nicht eingetreten ist, oder er hat sie, wie allerdings seine Angaben vermuthen lassen, mit wenig Glück ausgeführt. Denn ich muss nach wiederholten Beobachtungen bei verschiedenen Thieren bei meinen frühern Angaben bleiben, und behaupte, dass die spindelförmig ausgezogenen Protoplasten keineswegs Kunstproduct sind, sondern sich als solche sowohl in ihrer Verbindung mit dem Ei, als auch vorsichtig isolirt sicher erkennen lassen. Natürlich bleibe ich desshalb auch bei meiner früheren Angabe, dass dieser Zustand der Elemente des Discus ein schätzbares diagnostisches Kennzeichen für den völlig reifen Zustand des Eierstockeies sei, was eben C. B. Reichert wegräumen möchte.

In den Eiern selbst konnte ich keine Keimbläschen mehr zu Gesicht bekommen, entweder weil sie in Folge der Reifung des Eies bereits verschwunden, oder sich auch wohl aufgelöst hatten, da das Präparat nicht mehr sehr frisch war.

Am 25. Februar erhielt ich durch einen Landmann die Genitalien einer Tags zuvor geschossenen Füchsin, bei welcher die Eierstöcke lehrten, dass die Eier bereits ausgetreten seien, indem sie ansehnliche sogenannte gelbe Körper (corpora lutea) enthielten. [2]) Doch waren an der Gebärmutter noch nirgends durch die Eier hervorgebrachte Anschwellungen zu bemerken. Ich fand denn auch die Eier noch in der Mitte der Eileiter, noch ganz von der Grösse und dem Ansehen der Eierstockeier; nur waren die Protoplasten des Discus verschwunden, und die Eier nackt nur von ihrer Zona umschlossen. Es war kein Eiweis um dieselbe herumgebildet, sondern die ziemlich dicke und äusserlich rauhe Zona ihre einzige Hülle. Ich hatte die Eier sehr vorsichtig mit einer

---

(2) Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass die Corpora lutea bei Füchsen ebenso wenig wie bei Hunden jemals ein Blutcoagulum enthalten. Hr. Prof. Pflüger hat in seiner neuesten Schrift: Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen, Leipzig 1863, p 41, die Behauptung ausgesprochen, dass ein Blutaustritt in einen Graafschen Follikel bei dem Platzen desselben immer ein Artefact sei, welches durch die gewaltsame Tödtung der Thiere hervorgebracht werde. Ich halte diese Behauptung für unrichtig. Ich habe in meinen Schriften gezeigt, dass sich bei Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Rehen, Schafen und Rindern ein solcher Blutaustritt in der That in der Regel nicht findet, und halte denselben, wenn er hier dennoch zuweilen vorkommt, für pathologisch. Allein ebenso gewiss ist es, dass ein solcher bei Schweinen und bei dem menschlichen Weibe die Regel bildet. Da bei den erstgenannten Thieren trotz gewaltsamer Todesart kein Blutaustritt entsteht, und er sich bei dem Weibe auch ohne eine solche gewaltsame Todesart findet, so ist die Pflüger'sche Erklärung gewiss auch bei dem Schweine, welches ausserdem noch meist durch Verblutung getödtet wird, nicht passend.

Staarnadel aus dem Eileiter herausgehoben und in etwas Liquor Amnii, den ich zufällig besass, ohne Deckglas unter das Mikroskop gebracht. Alsbald erkannte ich, dass auf der Zona eine Menge Spermatozoiden sassen, und zwar, was mich einigermaassen befremdete, alle mit dem sogenannten Kopfe an der Zona, während das feine Schwanzende frei nach aussen in der umgebenden Flüssigkeit flottirte. Im Innern der Zona war keine Spermatozoide zu beobachten, schon aus dem Grunde, weil der Dotter dieses Innere noch vollständig als eine compacte dunkle Masse erfüllte.[3]) Aus demselben Grunde war auch nirgends zwischen dem Dotter und der Dotterhaut ein Körperchen (ein sogenanntes Richtungsbläschen) zu sehen.

---

(3) Ich benutze diese Gelegenheit um zu erklären, dass ich mich auch nach den neuesten Angaben Pflügers (Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen p. 82) in keiner Weise von der Gegenwart einer Micropyle bei Säugethier-Eiern habe überzeugen können. So lange sie von den Protoplasten des Discus umgeben sind, und wenn man diese mechanisch oder durch Maceration von ihnen abstreift, halte ich eine zuverlässige Beobachtung in dieser Hinsicht überhaupt für unthunlich. Ebenso halte ich auch eine Beobachtung an zufällig aus zerzupften Schnittchen eines Eierstockes ausgetretenen und von den Protoplasten der Membrana granulosa freien und noch dazu unreifen Eiern, wie dieses Pflüger angiebt, für durchaus unzuverlässig. Die Zona ist bei solchen jungen Eiern noch sehr weich und gallertartig, man sieht sie an vielen Eiern eingerissen und geplatzt, oft den Dotter ausgetreten, und ich fürchte solche Bilder haben die Angaben Pflügers veranlasst. Jedenfalls wäre es wunderbar, wenn man eine Micropyle nicht bei den reifsten, sondern bei unreifen Eiern am deutlichsten sehen sollte. Aber auch auf dem Stadium der Entwicklung der Eier im Eileiter, wo der Discus im natürlichen Entwicklungsgang verschwindet, und die Spermatozoiden eindringen, war keine Spur einer irgendwie gearteten Micropyle zu finden. Ich hätte sie gar zu gerne gesehen, besonders wenn, wie es hier schien, die Spermatozoiden mit dem dicken Ende voraus eindringen. Hoffentlich sind Andere bei gleicher Aengstlichkeit der Beobachtung glücklicher als ich.

Leider erhielt ich weiter keine Genitalien, bei welchen die Eier noch im Eileiter gewesen wären, und hatte ich also keine Gelegenheit, die Dottertheilung und das Eindringen der Spermatozoiden zu beobachten, welche indessen hier sicher ebenso wie bei dem Hunde erfolgen werden.

Zunächst an die im Eileiter beobachteten Eier schlossen sich solche an, die ich bei einer ebenfalls von Herrn Dr. Pachmayer am 5. oder 6. März erlegten Füchsin in der obersten Spitze des Uterus fand. Auch sie glichen indessen zu meiner Verwunderung noch den Eierstockeiern ohne Discus, nur dass sie etwas grösser 0,3—0,35 Mm. geworden waren. Der Dotter war nicht in einzelne Kugeln zerlegt, sondern bildete eine homogene Masse, die aber insofern von der des Eierstockdotters verschieden war, als die Körnchen, aus denen er bestand, grösser waren und zum Theil wie grössere Fetttröpfchen aussahen. Die Zona war noch dick und auf ihr einige Ueberreste von Spermatozoiden zu bemerken.

Kaum verschieden von diesen Eiern waren die, welche ich bei einer von Herrn Landrichter von Schab zu Starnberg am 25. Februar mir überschickten Füchsin beobachtete. Es waren ihrer fünf und alle aus dem rechten Eierstock, keines aus dem linken ausgetreten. Ich fand sie in der oberen Hälfte des rechten Uterus zerstreut, und sie erschienen dem unbewaffneten Auge noch als kleine weisse Punkte wie die Eierstockeier, waren aber doch schon von sehr verschiedener Grösse. Denn während das kleinste 0,245 Mm. maass, hatten die grösseren einen Durchmesser von 0,30, 0,315 und 0,390 Mm. In gleicher Weise, aber umgekehrt, zeigte die Zona eine verschiedene Dicke, indem sie bei den kleinsten noch wie bei Eierstockeiern 0,035 Mm. betrug, bei den grössten aber nur 0,02 Mm. maass und kaum mehr zwei Contouren zeigte. Der Dotter erschien bei diesen Eiern nicht mehr wie ich erwartet, in zahlreiche Kugeln zertheilt, sondern bildete eine gleichförmige Masse, die von der ur-

sprünglichen des Eierstockeies darin verschieden war, dass die Dotterkörnchen, besonders in den grösseren Eiern, grösser waren und mehr wie das Licht stark brechende Fetttröpfchen aussahen, daher dann der Dotter im Ganzen auch ein durchaus anderes Aussehen als die der Eierstockeier darbot.[4])

Die folgenden Fuchseier, welche ich in zwei mir von Herrn von Schilcher am 4. März und dem Herrn Revierförster von Braumüller von Sonthofen am 10. März gesendeten Uteri zu sehen bekam, erschienen in der bekannten Gestalt kleiner, etwa 1—1½ Mm. grosser, wasserheller, aus zwei Schichten zusammengesetzter Bläschen, welche bereits in den Hörnern der Uteri vertheilt waren. Beide Präparate waren nicht frisch genug mehr, um eine genauere Untersuchung zu gestatten, als zu erkennen, dass die äussere Hülle homogen und strukturlos, die Dotterhaut, die innere aus Zellen und Kernen zusammengesetzt, die Keimblase war.

---

(4) Diese beiden letzten Beobachtungen sind ganz geeignet, die von mir bei Meerschweinchen und Rehen nach ähnlichen Beobachtungen aufgestellte Ansicht zu bestärken, dass bei den Säugethiereiern nach dem Furchungsprozess des Dotters, die ganze Masse des Dotters sich wieder vereinigt, und jetzt erst der Zellenbildungsprocess in ihm beginnt, der zur Darstellung der Keimblase führt. Hätte ich die betreffenden Fuchsuteri in einem vollkommen frischen Zustande zu untersuchen Gelegenheit gehabt, so würde ich mich ganz bestimmt aussprechen, was ich mir unter den obwaltenden Verhältnissen nicht erlaube. Dass ich aber fortwährend der von C. B. Reichert auch in seiner Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens p. 121 u. ff. wieder vorgetragenen Ansicht, dass die bei der Dotterfurchung auftretenden Kugeln Zellen seien, ja dass diese ganze Dotterfurchung ein Zellentheilungsprocess sei, und die daraus endlich hervorgehenden Zellen unmittelbar die Keimblase oder die Umhüllungshaut darstellen sollen, entgegen trete, versteht sich von selbst, da es ja nun doch wohl bald immer mehr und mehr dahin kommen wird, nicht in jedem rundlichen mikroskopischen Gebilde sogleich und ohne Weiteres eine Zelle zu erblicken, und ihm danach Bestandtheile zu octroyiren, die dasselbe nicht besitzt.

An den grösseren Eiern bemerkte ich auf der Aussenfläche der Dotterhaut abermals wie bei Hunde- und Kanincheneiern, die ersten Anfänge der Zottenbildung. [5]) Auffallend war es mir, auf einem dieser Eier einen noch ganz wohlerhaltenen Spermatozoiden zu entdecken, da dieselben, wenigstens beim Hunde, um diese Zeit schon ganz verschwunden sind.

Hieran schlossen sich die Eier eines Uterus, den ich sehr wohlerhalten am 24. Februar von dem Revierförster Herrn Mayer von Heimhausen zugesendet erhielt. Dieselben bildeten acht leichte Anschwellungen an dem Uterus, und zwar fünf auf der rechten und drei auf der linken Seite. Dagegen fanden sich an dem linken Eierstock sechs und an dem rechten nur zwei ansehnliche Corpora lutea. Ich habe solche Fälle auch bei Hunden und Meerschweinchen beobachtet und sie einfach so aufgefasst, dass in diesen Fällen eine Wanderung einzelner Eier von einer Seite durch den Körper des Uterus auf die andere stattgefunden habe; allerdings eine sehr merkwürdige Thatsache, die aber im Grunde nicht viel räthselhafter ist, als die Vertheilung der Eier in zweckmässiger Entfernung von einander auf ein und derselben Seite, nachdem sie doch früher alle gleichzeitig aus dem Eierstock ausgetreten und alle dicht bei einander befindlich gewesen. In der That sind die bedingenden Ursachen für eine solche zweckmässige Vertheilung durchaus unbekannt und werden es auch wohl noch lange bleiben. [6])

---

(5) C. B. Reichert erklärt diese meine Beobachtung bei Hunden und Kaninchen abermals für eine Täuschung, und die von mir für Zottenanfänge gehaltenen Gebilde für Niederschläge des Excretes der Uterindrüsen auf die äussere Eihaut. (Entw. Gesch. des Meerschw. p. 194.) Indessen werden andere Beobachter wohl ebenso wie ich dieselben als von der äusseren Eihaut ausgehend, und ihr angehörend, erkennen.

(6) C. B. Reichert findet diese von mir angenommene Wanderung der Eier von einer Seite auf die andere, in seiner Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens p. 115, „schwer begreiflich“

Was nun die in diesem Falle vorhandenen Eier selbst betrifft, so befanden sie sich ohngefähr auf dem Stadium der Entwicklung, wie bei dem Hunde am 14—15. Tage nach der letzten Begattung. Sie lagen in einer von der angeschwollenen Schleimhaut des Uterus gebildeten Zelle, welche auch bei der sorgfältigsten Eröffnung unter Ausfliessen einer geringen Menge von Flüssigkeit zusammensank, indem die jetzt untrennbar mit der Uterinhaut vereinigte, sehr zarte äussere Eihaut unvermeidlich einriss. In der eröffneten Zelle lag ganz frei die etwa 2 — 3 Mm. grosse Keimblase, an der ganz deutlich zwei Blätter, ein inneres und ein äusseres, sodann auch ein birnförmiger Fruchthof, aber noch keine Spur eines Embryo zu erkennen

---

und macht die Bemerkung, dass ich diese Wanderung selbst nicht beobachtet habe. Er findet es desshalb viel wahrscheinlicher, diese Fälle so zu erklären, dass auf der einen Seite, wo sich mehr Corpora lutea als Eier befinden, eines oder mehrere der letzteren zu Grunde gegangen seien; auf der Seite aber, wo sich mehr Eier als Corpora lutea finden, ein oder mehrere der geplatzten Graafischen Bläschen Zwillings-Eier enthalten hätten. Beide Umstände kommen für sich in der That zuweilen, obwohl höchst selten vor. Dennoch überlasse ich es getrost dem Urtheil eines jeden Unbefangenen, welcher Fall hier wohl der wahrscheinlichere war. Acht Corpora lutea waren vorhanden und ebenso acht Eier. Auf der rechten Seite wären also nach C. B. Reichert drei Eier böslich zu Grunde gegangen; dafür hätten sich auf der anderen Seite zwei Graaf'sche Bläschen beeilt, das eine drei, das andere zwei Eier zu liefern! Ist das wahrscheinlicher, als die von mir angenommene Wanderung? Nicht unwesentlich für die grössere Wahrscheinlichkeit der einen oder der anderen Erklärung ist es gewiss, dass bei mehrgebährenden Thieren mit doppeltem Uterus und doppeltem Muttermund, bei Kaninchen, Ratten, Mäusen etc. solche Fälle nie beobachtet wurden, obgleich auch bei ihnen Eier zu Grunde gehen und Zwillings-Eier vorkommen. Uebrigens wurde der gegenwärtige Fall von Herrn Leibchirurgus Dr. v. Schleich, von Hr. Prof. Voit, Hr. Dr. Kollmann und Anderen constatirt und das Präparat ist aufbewahrt, so wie auch noch ein zweites, von welchem sogleich die Rede sein wird.

war. Beide Blätter der Keimblase bestanden aus Zellen; in denen des äusseren waren meist keine Kerne, aber zahlreiche in und zwischen den Zellen gelagerte dunkle Körnchen und Molecule zu erkennen; das innere bestand aus einer einfachen, sehr schönen und kernhaltigen Schichte von aneinandergedrängten Zellen. Ich sah niemals eine Zelle mit zwei Kernen oder eine auf Theilung hindeutende.

Wiederum am 7. März erhielt ich von dem k. Veterinär-Arzt Herrn Kreuzer im 4. Chevaulegers-Regiment König in Kempten einen Fuchsuterus, an welchem sieben Eier als Anschwellungen deutlich zu sehen waren. Allein auch dieser Uterus war, als ich ihn am 8. untersuchen konnte, schon so weit in der Fäulniss fortgeschritten, dass ich nur noch erkennen konnte, dass sich die Eier auf dem Stadium etwa 21 Tage alter Hundeeier befanden, wo sich der Embryo eben zu bilden anfängt, das Medullarrohr aber sich noch nicht geschlossen hat, wie ich solches in meiner Entw.-Gesch. des Hundes Fig. 35 abgebildet habe. Ich bedauerte es sehr, dass keine genauere Untersuchung möglich war, weil dieses gerade eines der entscheidenderen Stadien der Bildung des Central-Nervsystems ist, in dessen Auffassung ich fortwährend entschieden von C. B. Reichert abweiche, wie derselbe solches vom Hühner-Embryo auf's Neue in seiner Schrift: Der Bau des menschlichen Gehirns. Abth. II. p. 3 und ff. gegeben hat.

Die nun folgenden Uteri enthielten alle schon ziemlich weit ausgebildete Eier und Embryonen, in welchen alle Eitheile mit der kreisförmigen Placenta, mit Nabelblase, Allantois und Amnion, sowie die Embryonen mit allen wesentlichen Organen angelegt, und, den analogen Stadien vom Hunde nach zu urtheilen, 24—28 Tage alt waren. So ein Uterus von dem Herrn Revierförster zu Hafolding am 7. März, dessen Embryonen schon 18 Mm. gross waren. Desgleichen am 10. März einen Uterus durch Herrn Stud.

Med. Metsch übersendet von dessen Vater, in welchem die Embryonen ebenso gross waren, bei dem sich aber ein zweites Beispiel der Wanderung der Eier aus einem Uterushorn in das andere fand. Denn während sich in jedem Uterushorn drei Eier befanden, enthielt der rechte Eierstock nur zwei, der linke vier Corpora lutea.

Nachdem noch mehrere ähnliche Präparate eingelaufen waren, erhielt ich zuletzt von Herrn Notar v. Sonnenberg in Moosburg am 17. März noch einen Uterus, dessen Embryonen schon 20 Mm. gross waren. Alle Eitheile waren schon in gleicher Weise wie bis zum Ende der Trächtigkeit ausgebildet, und da sie in allen Stücken mit denen bei dem Hunde hinlänglich bekannten übereinstimmten, so halte ich eine weitere Angabe über dieselben für überflüssig.

Aus dem Mitgetheilten ergeben sich folgende Resultate.

1) Die Ranz- (Brunst-) Zeit des Fuchses fällt bei uns in einem milden Winter wie heuer, in den Monat Februar und zwar vorzugsweise in die Mitte desselben. Der Aufenthaltsort, Gebirge oder Ebene, das Alter, wahrscheinlich auch Ernährungszustand, haben, wie auch sonst, auf diese Zeit einen Einfluss.

2) Der Entwicklungsgang des Eies zeigt die grösste Uebereinstimmung mit dem des Hundes, ist ein stetig ohne Unterbrechung fortschreitender, so zwar, dass das Ei wahrscheinlich nach seiner Reifung und dem Austritt aus dem Eierstock, und ohnzweifelhaft gleichzeitiger Befruchtung, zu seinem Durchgang durch den Eileiter acht Tage bedarf. In dem Uterus entwickelt es sich alsdann rasch weiter, sodass es am 20.—21. Tage schon so gross ist, um leichte Anschwellungen an dem Uterus hervorzubringen. Jetzt tritt auch die erste Spur des Embryo auf, und dieser, so wie das ganze Ei entwickeln sich nun so rasch, dass innerhalb weniger Tage alle Eitheile, so wie alle Organe des Embryo in ihrer wesentlichen Form angelegt sind und sich bis zur

Reife des letzteren nur noch vergrössern. Die Geburt erfolgt bekanntlich nach 9 Wochen.

Ich hatte auch um Zusendung der Tragsäcke von Fischottern gebeten, um eine Eigenthümlichkeit an deren Eiern weiter zu untersuchen, die ich zuerst vor drei Jahren, am 13. April, an einem mir von Herrn Dr. v. Dessauer aus Kochel gesendeten Exemplare beobachtete. Allein hier war ich nicht so glücklich. Ich erhielt nur zwei Exemplare, eines aus Gauting und ein zweites durch die Güte des k. Landrichters Herrn Glas zu Memmingen. Bei dem ersten schien allerdings die Brunstzeit sehr nahe zu sein. Die Genitalien waren stark entwickelt und an den Eierstöcken mehrere Graafische-Bläschen bedeutend angeschwollen und die Eier der Reife nah. Die Genitalien und Eierstöcke des zweiten, am 1. März gefangenen Thieres, waren dagegen ganz unentwickelt. Vielleicht bringt das nächste Jahr reichlichere Früchte; doch hat mich die Nachricht überrascht, dass man im k. Zwirkgewölbe schon um Weihnachten zollgrosse Embryonen bei einer Fischotter gesehen haben will.

Derselbe machte eine Mittheilung

„Ueber die Präparations-Methode des häutigen Labyrinthes des Gehörorganes durch Dr. Voltolini in Breslau, unter Vorlegung von Präparaten über dasselbe von Dr. Rüdinger".

Die ganz ausserordentlichen Fortschritte, welche die Ophthalmologie in den neuern Zeiten gemacht hat, verdankt man unstreitig vorzugsweise zwei Umständen: Erstens der genauen anatomischen Untersuchung des Auges, namentlich der Netzhaut und der contractilen Gebilde des Bulbus; und

zweitens der Anwendung physikalischer Hülfsmittel zur Erforschung der inneren Zustände des lebenden Auges.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf der eifrigen Verfolgung dieser beiden Forschungswege auch die Hoffnung beruht, in die Geheimnisse tiefer einzudringen, welche das Gehörorgan bis jetzt noch sowohl in physiologisch als pathologischer Hinsicht umhüllen. Es ist hier namentlich der eigentlich empfindende Apparat, das sogen. Labyrinth, der Vorhof mit den halbcirkelförmigen Kanälen und die Schnecke, die Träger der Ausbreitung des Hörnerven und endlich dieser selbst, welche trotz bedeutender Entdeckungen in der neueren Zeit, zunächst von anatomischer Seite noch genauer bekannt werden müssen, wenn eine weitere Einsicht möglich werden soll.

Aber hier stehen bekanntlich die grössten Schwierigkeiten entgegen. Das häutige Labyrinth, eines der allerzartesten Gebilde des thierischen und menschlichen Körpers, liegt bei den meisten Thieren und dem Menschen eingebettet in den härtesten, festesten und sprödesten Knochen. Alle Bemühungen, dasselbe aus dieser Umhüllung unverletzt herauszufördern, sind bis jetzt fast immer gescheitert; man kennt dieses Gebilde genauer nur von niederen Thieren, Fischen, Amphibien und allenfalls Vögeln, wo es weniger unzugänglich ist, oder in nicht so harte Knochenmasse eingeschlossen ist; bei höheren Thieren und dem Menschen gelang es bis jetzt, immer nur Fragmente zur Anschauung zu bringen, und ich muss mit Professor Hyrtl sagen: ich sah noch nie und in keiner Sammlung ein ganzes und wohlerhaltenes häutiges Labyrinth.

Ich halte es desshalb für ein grosses und lebhaft anzuerkennendes Verdienst, dass Herr Dr. Voltolini, Privatdocent in Breslau, durch grossen und ausdauernden Fleiss und Eifer, durch ein vorzügliches mechanisches Geschick, eine Methode der Darstellung und Herausbeförderung des häutigen Labyrinthes aus dem Knochen aufgefunden hat, durch welche

es nicht nur ihm möglich geworden ist, ausgezeichnete Präparate darzustellen, sondern er auch Anderen den Weg hiezu gebahnt hat.

Es ist nicht wohl möglich und würde zu weit führen, der Classe die Präparationsmethode des Herrn Dr. Voltolini genauer zu schildern. Ich begnüge mich darauf hinzuweisen, dass das Geheimniss ausser einer geschickten Hand, Geduld, Vorsicht und genauer Localkenntniss, vorzüglich in der Beobachtung der Reihenfolge des Angriffes der Eröffnung, Blosslegung und Herausbeförderung der einzelnen Theile des Labyrinthes liegt, ohne welche Zerreissungen und Verletzungen, welche die Uebersicht und Einsicht gänzlich stören, ohnmöglich sind. Herr Dr. Voltolini stellt, wie er sagt, nach seiner Methode in 4—5 Stunden das häutige Labyrinth, d. h. die Vorhofsäckchen, mit den halbcirkelförmigen Kanälen dar, wodurch die Möglichkeit zu deren Untersuchung auch in pathologischen Fällen gegeben ist.

Auf mein Ansuchen hat Herr Dr. Voltolini eines seiner Präparate an unsere anatomische Sammlung abgelassen, welches ich der Classe hiemit vorzulegen mir erlaube. Dasselbe ist in destillirtem Wasser aufbewahrt und zur mikroskopischen Untersuchung zwischen zwei Gläser platt gedrückt. Dr. Voltolini glaubt, dass sich das Präparat in diesem Zustande der Aufbewahrung erhalten werde. Die halbcirkelförmigen Kanäle und ihre Einmündung in den Sacculus hemisphaericus mit den Ampullen sind durchaus unverletzt; der Sacculus selbst nicht, was auch zu den Ohnmöglichkeiten gehören dürfte. Die mikroskopische Untersuchung liefert indessen kein wesentliches Resultat mehr. Das reine Wasser wirkt zu zerstörend auf die zarten hier zu beobachtenden Elemente. Die Nerven-Ausbreitung und Endigung ist undeutlich geworden und selbst die Otolithen haben sich nicht erhalten.

Ich bin erfreut, der Classe den Beweis vorlegen zu

können, dass Herr Dr. Voltolini hier in dem Herr Adjuncten und Prosector Dr. Rüdinger einen sehr gelehrigen und glücklichen Nachfolger gefunden hat. Derselbe ist bereits seit längerer Zeit mit neuen Untersuchungen über das Gehörorgan beschäftigt, und hat sogleich nach Bekanntwerden der Methode des Hr. Dr. Voltolini auch die Darstellung des häutigen Labyrinths in Angriff genommen. Diese Bemühungen sind äusserst glücklich gelungen, wie die hier vorliegenden Präparate der Classe beweisen werden. Diese Präparate sind nicht zur mikroskopischen Untersuchung bei starken Vergrösserungen bestimmt. Sie sind in verdünnten Weingeist eingelegt und so aufbewahrt, dass sie die morphologischen Verhältnisse des Labyrinths selbst für schwächere Vergrösserungen, in vollster Wahrheit und Schönheit zur Anschauung bringen. Alle Theile sind vollkommen unverletzt, äusserst rein und sauber herauspräparirt, und geben, besonders auch die mit Carminlösung imbibirten Präparate, einen sehr schönen Anblick. Es ist Herrn Dr. Rüdinger auch bereits geglückt, mehrere noch zweifelhafte Punkte in der Anordnung des Labyrinths mit Sicherheit festzustellen. Herr Dr. Voltolini hat die Gegenwart eines Sacculus hemisphaericus, der bisher allgemein angenommen wurde, in Abrede gestellt. Herr Dr. Rüdinger hält dieselbe unbedingt aufrecht und glaubt sich überzeugt zu haben, dass dieses Säckchen mit der häutigen Auskleidung der Scala Vestibuli der Schnecke zusammenhängt und gewissermaassen den blinden in dem Vorhof gelegenen Anfang des Schneckenkanales bildet, in ähnlicher Weise wie das elliptische Säckchen den blinden Anfang der halbcirkelförmigen Kanäle darstellt. Herr Dr. Voltolini hat diesen Zusammenhang der Schnecke, und zwar wie er sich ausdrückt, der Lamina spiralis, mit dem Vorhofe ebenfalls erkannt, allein derselbe wurde ihm nicht klar, eben weil ihm das runde Säckchen entgieng. Dasselbe reisst nämlich jedesmal bei der Eröffnung der oberen Wand des Vorhofes, wo

es ausserordentlich zart und fein ist, ein, und wenn man nun nicht die Vorsicht gebraucht, seine Ueberreste vorsichtig mit einer Nadel aus dem Recessus hemisphaericus zu lösen, ehe man das elliptische Säckchen in Angriff nimmt, so wird es bei der Herausnahme des letzteren ganz und unerkennbar zerstört. Indem Herr Dr. Rüdinger ferner auch ganz vollkommen injicirte Labyrinthe darstellte, ist es ihm geglückt das Verhalten der Gefässe an den halbcirkelförmigen Kanälen zu beobachten. Ich lege der Classe auch ein solches in Canadabalsam aufbewahrtes Präparat vor.

Auch die Schnecke aus ihrer knöchernen Hülle fast ganz unverletzt herauszulösen ist Herrn Dr. Rüdinger gelungen, wie mehrere hier vorliegende Präparate zeigen.

Es ist hienach zu hoffen, dass der von Herrn Dr. Voltolini so verdienstvoll eröffnete Weg noch zu recht vielen interessanten Entdeckungen über das ganze häutige Labyrinth führen, und namentlich auch zur Aufklärung des noch so dunklen Gebietes der Krankheiten desselben leiten wird, sobald sich nur die Anatomen und Ohren-Aerzte die nöthigen Kenntnisse und Geschicklichkeit hiezu aneignen werden.

Herr Buhl hielt einen Vortrag:

„Ueber das Faserstoff-Exsudat"

und begleitete denselben mit Vorzeigung von Abbildungen.

Mit einer Tafel.

Seit man das Fibrin im Blut als einen besonderen Stoff kennt (Gaubius; Malpighi's Fibra, Senac's Lympha coagulabilis), und die Ansicht gewann, dass er sich im Liquor sanguinis gelöst befinde (J. Müller, Phys. 1834, Bd. I. p. 120), hat man die sogenannten Pseudomembranen, welche insbesondere auf serösen und Schleimhäuten im Gefolge von Entzündung beobachtet werden, mit dem Blutfaserstoffe identificirt und es galt als einer der gesichertsten Sätze in

der pathologischen Anatomie, dass zum Unterschiede von dem normalen Ernährungsmateriale und zum Unterschiede von den hydropischen Transsudaten bei der Entzündung der Liquor sanguinis, also nicht nur das Blutserum, sondern auch der darin gelöste Faserstoff durch die Gefässwand hindurch und auf die Oberflächen der genannten Häute hervortrete und daselbst gerinne.

Dass die chemische Untersuchung des Exsudatfaserstoffes einen grösseren Reichthum an Wasser, Fett, Phosphor- und Kalisalzen, als die des Blutfaserstoffes nachwies, beirrte wenig; ebensowenig, dass der erstere viel schwerer in Salpetersäure sich löste als der letztere. Diese Verschiedenheit ward höchstens auf eine endosmotische Leistung der Membranen und Gewebe bezogen, welche der Liquor sanguinis bis zu seinem Erscheinen auf der Oberfläche passirte.

Auf die Spitze getrieben ward die Lehre von dem Exsudate und dessen Abhängigkeit vom Blute in der Wiener Schule, welche nicht nur behauptete, dass zur Production von viel Faserstoffexsudat auch ein Ueberreichthum, eine Zunahme des Blutfaserstoffs nothwendig sei, sondern auch, dass es verschiedene Qualitäten von Faserstoffexsudat gebe, welche auch verschiedene Qualitäten oder im Gegensatze zu einer imaginären Normalqualität auch verschiedene Erkrankungen im Blutfaserstoffe voraussetzen. Diese Crasenlehre, so viel Wahres sie auch in gewissen Beziehungen enthalten möge, verdarb doch auf viele Jahre hinaus jede gesunde objektive Beurtheilung und gerade die fibrinöse Crase hatte unter allèn die längste Lebensdauer. Aber auch sie scheint heutzutage überwunden zu sein. Nur Wenige zweifeln mehr daran, dass die vermehrte Faserstoffmenge im Blute anstatt Ursache vielmehr Folgeerscheinung der Vorgänge ist, aus denen auch die örtliche Faserstoffexsudation entspringt und Jeder bekennt, dass Niemand noch im Stande war, die vermeintlichen präformirten Faserstoffqualitäten im Blute nachzuweisen.

Der Faserstoff, zumal der Exsudatfaserstoff, spielte aber noch in anderer Beziehung eine bedeutungsvolle Rolle. Mit dem Aufschwunge der Zellenlehre war er es, dem man die eminenteste Organisationsfähigkeit zuschrieb, ja man hielt ihn für das alleinige Blastem, aus welchem alle Körpergewebe, namentlich aber das Bindegewebe, sich zu entwickeln im Stande wären. Die Umwandlung des Ausdruckes „fibrinöses Exsudat" in „plastisches Exsudat" bezeichnete diesen Standpunkt. Dieser ebenfalls für unantastbar gehaltenen Meinung trat zuerst Reinhardt [1]) gegenüber und suchte zu beweisen, dass im exsudirten Fibrin keine Spur von Neubildung bemerkt werden könne, sondern dass vielmehr der Faserstoff den von anderer Seite her andrängenden Neubildungen durch Resorption weiche. Auch Rokitansky [2]) unterschied den zweiten Bestandtheil seines Exsudates, die auswachsende Membran sorgfältig von dem eigentlichen Exsudate.

Allein sowohl Reinhardt's, als Rokitansky's Anschauung fand wenig Anerkennung, denn man hatte sich zu sehr an den organisirbaren Exsudatfaserstoff gewöhnt und den berührten zweiten Theil des Rokitansky'schen Exsudates konnte man sich nicht mehr als ursprüngliches Entzündungsprodukt denken. So stand die Sache, als Virchow [3]) sie reformatorisch geradezu umkehrte und die Behauptung aufstellte, der Exsudatfaserstoff stamme überhaupt gar nicht aus dem Blute, denn noch Niemand sei im Stande gewesen ein Durchtreten von fibrinösem Stoff aus dem Blute künstlich durch einfache Steigerung des Seitendruckes im Gefässsysteme hervorzubringen; bei einer gewissen Höhe des Seitendruckes

---

(1) B. Reinhardts path. anat. Untersuchungen herausgegeben von Leubuscher 1852. p. 42—44.

(2) Lehrb. der path. Anat. 1855. I. p. 135. 141.

(3) Ges. Abhandl. p. 135.

transsudire wässrige Flüssigkeit und bei einer weiteren Steigerung des Druckes erfolgen Gefässzerreissungen und Blutung. Der Faserstoff werde vielmehr in den Theilen erzeugt, auf denen er sich findet. Er sei ein Umsetzungsprodukt lymphatischer Gewebe und gelange von hier aus sowohl in die Exsudate als in die Lymphe und in das Blut, so dass die fibrinöse Crase so gut Entzündungsprodukt sei, als das Exsudat.

Nach alle dem muss zugestanden werden, dass eine Klarheit und Einstimmigkeit über diesen wichtigsten Punkt des Entzündungsprocesses nicht existirt und dass es vor der Hand wohl Jedem überlassen bleibt, sich je nach den persönlichen Neigungen der einen oder anderen Meinung anzuschliessen. Es lag aber darin ein hinreichender Reiz, der Sache etwas nachzugehen, von meinem, dem anatomisch-histologischen Standpunkte aus das Faserstoffexsudat näher zu untersuchen, in der Hoffnung die Kenntniss desselben etwas weiter zu führen. In wie weit ich von den bisher aufgetretenen Ansichten abweiche, wird sich im Verlaufe ergeben.

Die pathologische Anatomie verstand bisher unter einer Pseudomembran, unter Exsudatfaserstoff die blasse, milchweisse oder gelbweisse oder gelbröthliche, bald durchscheinende, bald undurchsichtige bald cohaerentere, elastische, bald brüchigere, selbst weichzerreibliche Substanz, welche man auf einer normalen Membran lamellös, in einfacher oder mehrfacher Schichtung, mit zottiger oder netzartig erhabener Oberfläche aufgetragen findet, sich von jener durch die genannte Farbe und Consistenz gewöhnlich scharf abgrenzt und mehr oder weniger mit Leichtigkeit abziehen oder abschaben lässt.

Um die Beschaffenheit der Pseudomembranen genauer zu ermitteln und verständlicher darzustellen, scheint es mir

nöthig, sie an den zwei bevorzugten Fundorten, an einer Schleimhaut und an einer serösen Haut vorerst einer gesonderten Prüfung zu unterwerfen.

A. Pseudomembran von einer Schleimhaut.

Die Schleimhäute, an welchen pseudomembranöse Bildungen am häufigsten beobachtet werden, befinden sich im Bereiche des Respirationsapparates. Die folgenden Angaben beziehen sich daher vorzugsweise auf Larynx und Bronchien.

Wenn man die hautähnliche Faserstoffauflagerung von der Kehlkopfschleimhaut oder den cylindrischen Pfropf, der einen Bronchus ausfüllt, abhebt, so kann man sich der gewöhnlichen Meinung gegenüber vor Allem auf das Bestimmteste davon überzeugen, dass das Flimmerepithel mehr oder weniger intakt auf der Schleimhaut, also unter der Pseudomembran liegt.

Daraus geht der wichtige Schluss hervor, dass das Epithel nicht durch eine vordrängende faserstoffhaltige Flüssigkeit, wie etwa die Epidermis bei einer Vesikatorblase, von seinem Nährboden abgelöst wird, sondern dass die Substanz, welche die Pseudomembran und den Pfropf bildet, um über das Epithel zu gelangen, durch die Zellen hindurch gewandert sein musste. Es wäre selbst nicht passend, Wege anzunehmen, welche zwischen den Zellen gebahnt worden wären, da diess ohne Trennung von Zellengruppen von einander oder von der Schleimhaut kaum denkbar wäre. Ist es nun ferner auch schwer, sich vorzustellen, dass der Liquor sanguinis durch die Gefässwand, die sie bedeckende Schichte von Schleimhautgewebe und endlich das Epithel selbst passirt, ohne dass er irgend eine Aenderung erfährt, so ist auch schon zugestanden, dass die haut- oder pfropfähnliche Faserstoffmasse das Produkt einer abnormen End- und Exosmose sei, die ihrerseits sicherlich nicht bloss in quantitativen Ver-

lusten des oder jenes Bestandtheiles in Folge der physikalischen Eigenschaften der durchdrungenen Membranen oder in gesteigerten Druckverhältnissen des Blutes, sondern in veränderten, nicht scharf (physikalisch) definirbaren, sogenannten vitalen Thätigkeiten der benannten Gewebe, insbesondere des Epithels begründet sein dürfte.

Je nach der Zeitdauer des Prozesses bieten sich sowohl in der Pseudomembran, als auch in dem Epithele und der betreffenden Schleimhaut einzelne Verschiedenheiten dar.

In der ersten Zeit ihrer Bildung klebt die Pseudomembran ziemlich innig auf dem Epithel an, stellt mit dem letzteren gewissermaassen ein Ganzes dar; sie ist gallertartig durchscheinend, blassgelb, zäh, der Länge nach spaltbar und besteht aus einer mehr faserig geronnenen Substanz, in welcher eine mässige Zahl von kugeligen Körpern eingebettet ist, die durch ihre Grösse, Gestalt, die Beschaffenheit des oder der Kerne sich als Eiterkörper zu erkennen geben.

Später löst sich die Pseudomembran immer leichter vom Epithel ab; sie wird nämlich im Verlaufe trüber, gelblicher, verliert ihre Gerinnungsfasern immer mehr, gewinnt eine feinkörnige Beschaffenheit und wird ihr entsprechend brüchiger, mürber.

Die Eiterkörper nehmen zu und zwar in einem solchen Grade, dass sie dicht neben einander zu liegen kommen, was natürlich nur ermöglicht wird durch die gleichzeitige Abnahme der geronnenen Zwischensubstanz. Wie die Zwischensubstanz, so werden auch die Eiterkörper körniger, leichter zerstörbar.

Daraus geht hervor, dass die Pseudomembran unbestimmt geschlichtet ist, dass die zunächst dem Epithel gelegenen Schichten bei Weitem reicher an Eiterkörpern sind. Noch eine Stufe weiter, so würde die Pseudomembran eine dickliche, aus weichen Flocken bestehende Eitermasse darstellen, die in den Luftwegen wohl seltener zur Beobachtung

kömmt, da sie meist noch vor der Zeit in Bruchstücken oder in Zusammenhang ausgehustet wird.

So könnte man also sagen, die Ablösbarkeit der Pseudomembran in der spätern Zeit wird dadurch bewerkstelligt, dass sich zwischen sie und das Epithel gewissermaassen flüssiger Eiter einschiebt, der aber nichts anderes ist, als die unterste Schichte der Pseudomembran.

Auch das Epithel unter der Pseudomembran geht Veränderungen ein.

Man beobachtet sowohl Wucherungs- als Degenerationserscheinungen.

Was die ersteren betrifft, so gewahrt man Zellen mit unvollendeter und vollendeter Kerntheilung und zwar weniger in den ausgebildeten Flimmerzellen, als in den jüngeren darunter liegenden Formen.

Ausser dieser Kernwucherung ist mir aber in Folge mehrfacher eigener und fremder Bestätigung gegenwärtig zur Gewissheit geworden, dass auch eine endogene freie Zellenbildung statthat, welche unzweifelhaft in den ausgebildeten Flimmerzellen darzuthun ist, während ihr Vorkommen in den darunter befindlichen jüngeren Zellenlagen wohl nicht abgeleugnet werden kann, aber wegen der grossen Schwierigkeit, die sich der Untersuchung entgegensetzt, nicht mit gleicher Sicherheit nachweisen lässt, und endlich dass die auf diese Weise gebildeten Zellen Eiterkörper sind. Die Masse der Eiterkörper steht auch im umgekehrten Verhältnisse zu den Kernproliferationen. Aus dem Angegebenen geht hervor, dass die Eiterkörper, welche in der Pseudomembran gefunden werden, ihren Bildungsherd im Inhalte der Epithelzellen haben, und dass sie von den letzteren auf irgend eine Weise entlassen werden.

Rindfleisch machte [4]) die Bemerkung, dass ihm ausser Kerntheilungen in den Epithelien und ausser den Zellen,

(4) Virchow's Arch. 1861. 21. Bd. p. 486.

welche die Bildung der Eiterkörper auf dieselbe endogene Weise darthun, wie ich sie zuerst beschrieb, auch Zellen vorkamen, welche lebhaft an die von Virchow beschriebenen Brutraumzellen erinnerten. Er erklärte sie für Mutterzellen, aus welchen die Eiterkörper mit Zurücklassung eines ihrer Grösse entsprechenden Hohlraumes ausgeschlüpft waren.

Ich kann diese seine Beobachtung nicht nur bestätigen, sondern auch erweitern. In Fig. 1 habe ich eine Abbildung zu geben versucht, welche die Gestalt der Flimmerzellen mit Ausnahme der Flimmerhaare noch vollständig erkennen lässt, obwohl sie durch den Vorgang in ihrem Innern vergrössert, feinkörnig und äusserst weich und zerstörbar sind. Sie enthalten 2—5 eiterkörpergrosse, physalidenähnliche kreisrunde Lücken, deren oberste, d. h. die zunächst dem Flimmersaume liegende, geöffnet erscheinen. Kann man sich von endogener Zellenbildung wohl nur überzeugen, wenn man bestimmt geformte Zellen vor sich hat, so muss auch der Beweis dafür, dass die Eiterkörper endlich freigelassen werden, nur an ebensolchen Zellen zu liefern sein. Das Aufbrechen geschieht, wie es den Anschein hat, durch eine Art schleimiger Metamorphose der Zelle.

Man sieht jedoch auch unbestimmbare Zellen mit einem einzigen Physalidenraume. Es ist möglich, dass in ihm vorerst ein Eiterkörperchen gelegen war; allein im Zusammenhalte damit, dass solche Physaliphoren auch vorkommen, wo von Eiterkörpern oder endogener Zellenbildung überhaupt keine Rede ist, sondern wo die in dem Physalidenraume befindliche Substanz offenbar ein Umwandlungsprodukt ist, das sich gewöhnlich schon auf den ersten Blick durch seine stark lichtbrechende Eigenschaft auszeichnet, müssen wir zugeben, dass sie auch hier nur eine Degeneration und zwar eine schleimige oder gallertartige Degeneration bedeuten, unter deren Einfluss die Zelle selbst zu Grunde geht. Die erzeugte Substanz wird dann frei und confluirt zu

Klumpen oder Schollen, an welchen manchmal noch die Kerne der vernichteten Zellen hängen geblieben sind.

Diese Zellen lassen keine Trennung von normalen Secretionszellen zu, in deren Inhalt das oder jenes specifische Secret erzeugt wird und die unter ihrer Thätigkeit aufgelöst werden; sie sind auf Schleimhäuten sicherlich nur Abarten der schleimbildenden Epithelzellen.

Noch mehr, man kann die Beobachtung machen, wie sich dem Schleime auf Schleimhäuten ein Stoff beimengt, der freiwillig gerinnt, d. h. Faserstoff. In diesem Falle wird man eine Aenderung in der Thätigkeit der Epithelzellen annehmen müssen und diese liegt wirklich nicht nur in der Proliferation ihrer Kerne offenkundig vor, sondern vorzugsweise auch dann, wo nebenbei freie, endogene Erzeugung von Eiterkörpern zu sehen ist.

So wird aus dem Catarrhe, d. h. aus dem krankhaften Processe in der Schleimhaut, bei welchem eine vermehrte Erzeugung von Schleim und Schleimkörpern statthat, ein sogenannter Croup, d. h. ein Process, bei welchem in Folge von Aenderung der Thätigkeit in den Epithelien anstatt Schleim Faserstoff und anstatt der Schleimkörper Eiterkörper erzeugt werden.

Schleimkörper und Eiterkörper stehen sich genetisch sicherlich ebenso nahe, als Schleim und Faserstoff und lässt sich der Unterschied jener Primitivkörperchen einestheils dadurch festsetzen, dass die Zwischensubstanz in dem einen Falle Schleim, in dem anderen ein geronnener, körniger, trüber Stoff ist, dass die Schleimkörper häufiger nur einen Kern, die Eiterkörper häufiger 2—3—4 Kerne nach Anwendung der Essigsäure nachweisen lassen.

Virchow hat[5]) die Analogie bereits hervorgehoben, welche zwischen Schleim und Faserstoff besteht und den

(5) Gesamm. Abhandl. p. 135.

Faserstoff so gut wie den Schleim, ein Absonderungsprodukt genannt. Die mit Faserstoffexsudat verbundene Form von Entzündung nennt Virchow desshalb „secretorische Entzündung" im Gegensatz zur parenchymatösen, bei welcher die Substanz in das Parenchym der Organe infiltrirt sei. Gewiss ist auch, dass beide Stoffe, Schleim und Faserstoff wirklich in einander übergehen, dass der Croup mit Catarrh anfängt und mit Catarrh endigt. Der Faserstoff ist ihm jedoch, wie ich schon Eingangs berührte, ein Umwandlungsprodukt nicht von Drüsen- oder Epithelzellen, sondern von lymphatischen Geweben, insbesondere des Bindegewebes. Ganz dasselbe gilt ihm auch für den Schleim. Ohne diese Annahme zu verwerfen, will ich nur behaupten, dass Faserstoff oder ein fibrinähnlicher Stoff, ebenso gut wie der Schleim, ein Erzeugniss der Epithelzellen sein könne und zwar in der Weise, dass den Epithelien etwa die letzte Procedur bei der Umwandlung zufällt, indem sie von dem Bindegewebe, welches sie bedecken, bereits einen schleim- oder fibrinähnlichen Stoff empfangen.

Meine Ansicht ist also folgende:

Die Epithelien bilden unter gleichzeitiger Proliferation (Kerntheilung und endogene Bildung von Eiterkörpern) in ihrem Zelleninhalte eine dem Faserstoff ähnliche Secretionssubstanz und scheiden sie sammt den in ihnen erzeugten Eiterkörpern nach aussen ab.

Die Croupmembran, der Crouppfropf ist ein solches Produkt der Epithelien.

Daraus geht aber auch hervor, dass man Unrecht hat, wenn man die Pseudomembran mit dem Blutfaserstoff identificirt; der Gehalt an Schleim- oder Eiterkörpern verbietet einen formlosen Stoff in ihr zu sehen; der Uebergang in in Schleim, noch mehr aber die Veränderung der gallertigen Massen in gefaserte nnd dieser in körnige berechtigt nicht

zur Annahme einer bestimmten, mit dem Blutfaserstoffe zu vergleichenden chemischen Zusammensetzung.

Neben der beschriebenen gallertartigen ist auch die fettige Degeneration in den Epithelzellen unter der Pseudomembran ziemlich vertreten.

Aehnliche Vorgänge, wie auf den Schleimhäuten, lassen sich auch auf serösen Häuten beobachten; gewisse Pseudomembranen geben sich auch hier als secretorisches Umwandlungsprodukt der Epithelien zu erkennen, das bald dem Schleime sich nähert, bald freiwillig gerinnt, über wuchernden Epithelzellen gelagert und von ihnen abziehbar ist. Die Epithelwucherung wird besonders auffallend, indem die serösen Häute im normalen Zustande nur mit einer einzigen Schichte platter Zellen betäfelt sind und nun durch vielfache Uebereinanderschichtung eine bedeutende Dicke des Epithellagers entsteht. Unter diesen Zellen finden sich [6]) welche mit beginnender Kerntheilung, mit 2—8 Kernen, und sind sie je nach der Zahl ihrer Kerne oft colossal angewachsen, ihre Kerne zugleich vergrössert.

Neben diesen Wucherungserscheinungen sieht man ferner auch Degenerationen [7]) und nicht nur die mehr oder weniger reichliche Füllung der Zellen mit Fettkörnchen, häufig mit röthlich gelben oder braunen Pigmentkörnern als Zeichen stattgehabter Blutungen oder Blutstauungen, sondern auch die Physaliden fehlen nicht und kömmt den letzteren hier sicher nur die degenerative Bedeutung zu, nämlich dass in ihnen Schleim, Gallerte oder ein fibrinähnlicher Stoff gebildet werde, da die endogene Bildung von Schleim- oder Eiterkörpern in den Epithelien auf serösen Häuten sehr selten zu sein scheint.

---

(6) Fig. 2.
(7) Fig. 3.

Es lässt sich somit, wie für die Schleimhäute, so auch für die serösen Häute der genetisch-analoge und bestimmte Typus von Pseudomembranen annehmen und möchte ich ihnen daher den Namen »epithelialer Faserstoff« beilegen.

Die Beschreibung und Abbildung von Cohnheim, wie er sie von entzündeten serösen Membranen vom ersten Tage gibt, [8]) stimmt mit dem oben angegebenen Befunde überein. Derselbe scheint auch die mehrfache Schichtung des Epithels gesehen zu haben, denn sie ist in der berührten Abbildung beiläufig wiedergegeben; gleichwohl spricht er nicht von einer Kernvermehrung und hebt er nur die Vergrösserung und fettige Degeneration der Zellen hervor.

Auch Rindfleisch hat [9]) sehr sorgfältige Beobachtungen über künstlich erzeugte Peritonitis bei Kaninchen mitgetheilt, wo er nach Ablauf eines Tages die Epithelzellen abgerundet, vergrössert, ihren Inhalt getrübt und die schönsten Kerntheilungen darin sah. Die Mosaik der Epithelmembran hörte auf diese Weise ganz auf und gieng continuirlich in die „entzündliche Verklebungsmasse“ über.

Während ich diess, wie aus obigen Deduktionen ersichtlich ist, unterschreibe, kann ich mich nur nicht damit einverstanden erklären, dass er aus den Epithelzellen durch Metamorphose Lymphkörper werden lässt. Zellen, welche 6—8 und mehr Kerne enthalten, geben durch diese Kernproliferation ihren ursprünglichen Charakter noch nicht auf, sie bleiben Epithelzellen.

Ganz so wie auf den serösen Häuten, kann man gleichartige Veränderungen auch auf dem Endocard beobachten. Im Augenblicke habe ich einen Vertikalschnitt einer sogenannten frischen, derben, festklebenden, nicht-kugeligen

---

(8) Virch. Arch. 1861. 22. Bd. p. 518 und 522. Tab. VIII. Fig. 1.
(9) Virch. Arch. 1862. 23 Bd. p. 522.

Vegetation der Bicuspidalklappe vor mir. Man sieht auch hier ein mehrfach geschichtetes Epithel und darüber ein Lager homogenen Faserstoffes und im Epithel dieselben Kerntheilungen und dieselben Degenerationen des Zelleninhaltes, wie ich sie oben beschrieben habe.

In gleicher Art, wie Schleimhäute und seröse Häute, erkranken endlich auch parenchymatöse Organe, insofern sie mit Kanälen durchzogen sind. Die in den letzteren vorkommenden pfropfähnlichen oder cylindrischen Gerinnsel sind epitheliale Bildungen.

Bei der gewöhnlichen Pneumonie handelt es sich um Croup, in seltenen Fällen auch um denselben Process in den feinsten Gallengängen; bei der Bright'schen Krankheit der Nieren häufiger um eine einfache, nicht croupöse (d. h. nicht mit Eiterkörpern gemischte) epitheliale Faserstoffproduction in den gewundenen Harnkanälchen, um jenen Vorgang, welcher die mikroskopischen Cylinder in den Urin führt. In letzterer Beziehung bemerke ich, dass man nirgends besser die Umwandlung des Epithelzelleninhaltes zu jenem Stoffe, der die Gallert- oder Faserstoffcylinder darstellt, beobachten kann, als eben in der Niere.

Liegt der epitheliale Faserstoff an Oberflächen, welche nach aussen offen communiciren, so kann er abgestossen und ausgeleert werden; in den anderen Fällen wird er resorbirt oder er verfällt der fettigen oder käsigen, später auch der kreidigen Degeneration.

Die sogenannten gallertähnlichen Exsudate auf serösen Häuten, von denen Andral, Rokitansky, Wedl u. A. sprechen, sind solche epitheliale Massen im Grossen, eine Modifikation, die physikalisch zwischen Faserstoff und Schleim steht.

Man kann sich eine solche Aenderung im Leben des Epithels gar nicht denken ohne gleichzeitige Ernährungsänderung in dem unterliegenden Mutterboden. Untersucht

man diesen, so findet man aber nichts anderes, als vermehrte Quellung durch eine mehr oder weniger beträchtliche Aufnahme von Serum zwischen die Gewebselemente und in diese selbst.

Der Catarrh sowohl, als die epitheliale (einfache oder croupöse) Faserstoffbildung sind verknüpft mit Quellung oder Schwellung der Schleimhaut, der Serosa, des interstitiellen Gewebes röhriger Parenchyme; von Proliferationserscheinungen in den sogenannten Bindegewebskörpern der Membranen ist keine Rede.

B. Pseudomembran von einer serösen Haut.

Wie für die Schleimhäute eigentlich epitheliale Exsudate typisch sind, so ist umgekehrt für die serösen Häute eine Form von Pseudomembranen die Regel, welche selten auf den Schleimhäuten vorkömmt.

Um die Darstellung und das Verständniss zu erleichtern, wähle ich einen Fall von Pericarditis und zwar einen, wobei die Krankheit beiläufig in die zweite Woche eingetreten ist und das aufliegende Exsudat ziemlich fest geronnen erscheint. Das Erste, was auffällt, ist, dass die oberen, nämlich die von der entzündeten Serosa entferntesten und die tieferen, ihr zunächst gelegenen Schichten verschieden construirt sind.

Zuoberst lässt sich eine scheinbar strukturlose Masse gewinnen, welche beim Zerzupfen jene feinen, ungeordnet netzartig verbundenen Fadengespinnste, wie im Blutfaserstoffe, zeigt, und welche daher die Ansicht zu unterstützen scheint, dass der Exsudat- und Blutfaserstoff identisch seien.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn man von den tieferen Lagen sein Präparat wählt; diese tragen das Gepräge der Organisation an sich, denn hier ist Kern an Kern und Zelle an Zelle gereiht.

Der zu besprechende Exsudatfaserstoff auf serösen Häu-

ten stellt also zwei Schichten dar, eine vollkommen organisirte und eine darüber liegende mehr strukturlose.

Um das Verhältniss der organisirten Schichte zur serösen Haut genauer würdigen zu können, erinnere man sich an das histologische Normalverhalten der letzteren, also behufs meines concreten Falles des Pericardialüberzuges des Herzens.

Man sieht hier auf einem Vertikalschnitte [10]) nach Entfernung des Epithels ein fast homogenes, nur höchst fein gestreiftes Gewebe, welches einestheils mit elastischen Fasern in verworrenen Schlängelungen durchzogen, andrerseits mit horizontal gelagerten oblongen Kernen sparsam versehen ist.

Bei leichter Aufquellung in verdünnter Essigsäure und entsprechend angewandter Compression lassen sich 2—3, selbst 4 übereinander liegende, aber miteinander in Verbindung stehende Züge elastischer Fasern unterscheiden, die je mehr sie sich der Oberfläche zu finden, um so feiner sind. In dieses Gewebe der eigentlichen Serosa gelangen fast keine Blutgefässe, denn die wenigen aus dem subserösen Bindegewebe etwas hineinragende Schlingen, können kaum als der Serosa angehörige Gefässe, sondern müssen als leicht faltig emporgehobene Grenzmaschen der Subserosa angesehen werden. Dasselbe dürfte von den feinsten Lymphgefässen gesagt werden. In der Subserosa trifft man endlich, wie bekannt, auch Anhäufungen von Fettzellen.

Als oberste Grenze der Serosa müssen die letzten, feinsten elastischen Faserzüge gelten; selbst bei Aufquellung der Membran werden dieselben von dem bindegewebigen Stroma gar nicht oder nur stellenweise überragt, wohl aber selbst etwas mit emporgehoben.

Liegt nun ein Faserstoffexsudat auf und versucht man

---

(10) Fig. 4.

es abzulösen, so geschieht die Trennung gerade über der obersten elastischen Schichte.

Lässt man den Zusammenhang unzerstört und führt man mit einem Doppelmesser einen raschen Schnitt senkrecht durch das Faserstoffexsudat und die unterliegende Serosa, sei es, dass die zu untersuchenden Präparate frisch und unter nachträglicher Essigsäureanwendung, oder dass sie in absolutem Alkohol gehärtet und dann in feinen Schnitten in Carminlösung gelegt worden waren, so kann man sich nicht nur von dem wirklich organisirten und dem mehr strukturlosen Theile der Pseudomembran, sondern auch insbesondere davon überzeugen, dass histologisch aufgefasst eine Grenze zwischen dem Faserstoff und der Serosa wohl durch die elastischen Faserzüge gegeben ist, dass aber das Bindegewebe der Serosa nnd der organisirte Theil des Faserstoffexsudates in ununterscheidbarem, continuirlichem Zusammenhange stehe [11]).

Wie schon erwähnt, besteht dieser organisirte Theil aus Kernen und Zellen. Ja man ist bei der mikroskopischen Untersuchung desselben wirklich erstaunt über den Reichthum an cellulären Elementartheilen. Man sieht vor Allem oblonge Kerne, welche so fest eingebettet liegen, dass sie nicht anders zu gewinnen sind, als mit anhängenden Substanzfragmenten, an welchen die rissigen Conturen die Abkunft deutlich verrathen. Die Anhängsel erscheinen als Zwischensubstanz, an deren Bestand wohl die ursprüngliche, den Kern umhüllende Zelle mit Wand und Inhalt ihren Antheil hatte. Die Gestalt dieser Zellen ist grösstentheils gestreckt, d. h. geschwänzt, spindel- oder sternförmig; ihre gegenseitige Anordnung und Lagerung verhält sich dann so, dass sie perpendikuläre Reihen auf der Serosa darstellen, die sich nur seitlich in geraden oder bogenförmigen Bündeln miteinander verbinden.

Man trifft wohl meist nur einkernige Zellen, wie schon

(11) Fig. 5.

Cohnheim für die Serosa angibt[12]); hie und da jedoch zwei Kerne in der angegebenen Richtung dicht oder entfernter hintereinander, so dass die Zellen ein doppeltspindelförmiges Ansehen erhalten oder als wären zwei mit ihren Ausläufern in Communikation getreten. Die Zellen scheinen also unter Kerntheilung ein Längenwachsthum einzugehen.

Wie schon Lehmann[13]), so ist auch mir niemals ein Faserstoffexsudat vorgekommen, in welchem nicht theils unverändert rothe, theils erblasste und sphärisch aufgequollene Blutkörper zu sehen waren.

Manchmal ist man so glücklich, auch wirklich blutgefüllte Kanäle zu sehen[14]).

Ein solcher Fall reizte mich dazu, eine künstliche Injektion sogenannten frischen Faserstoffes zu versuchen. Ich konnte mein Vorhaben durch meine beiden Assistenten, die Herren Dr. Götel und Erb, bei einigen Fällen frischer Pericarditis rasch nacheinander ausführen lassen. Die Operation wurde durch eine Arteria coronaria vorgenommen und zwar mit Berlinerblau. Nicht nur die Capillargefässe des Herzmuskels und seines serösen Ueberzuges, sondern auch die des Faserstoffbeschlages wurden so trefflich, als es nur immer denkbar war, injicirt. Dadurch war die Existenz von Gefässen mit geschlossenen Wänden in dem Exsudate, welche mit den normalen der Serosa und sofort mit dem Herzen im Zusammenhange stehen, unabweislich dargethan.

Man sieht zierliche Capillaren, welche von den mehr horizontal verlaufenden weiten Maschennetzen der Serosa senkrecht aufsteigen. Die Hauptreiser derselben verzweigen

(12) Virch. Arch. 22. Bd. p. 518.

(13) Lehrb. der phys. Chemie III. p. 140.

(14) Rokitansky (Lehrb. d. path. Anat. I. p. 192), Wedl (Grundzüge der path. Histol. 1853. p. 234), ja schon E. Home (Andral path. Anat. übers. von Becker I. p. 374) u. A. scheinen solche blutgefüllte Gefässe in Pseudomembranen gesehen zu haben.

sich büschelförmig, biegen dann schlingenförmig um und verbinden sich netzartig mit den Ausläufern der nebenanliegenden Hauptreiser. Diejenigen Gefässe, welche unmittelbar auf der Serosa stehen, sind oft sehr weit: 0,05—0,07 Mm.; die feinen Schlingen und Büschelgefässchen dagegen betragen kaum 0,012—0,016 Mm. im Durchmesser, sind daher immerhin im Vergleiche mit manchen normalen Capillargefässen des Körpers von beträchtlicher Weite. An einzelnen Stellen bilden die obersten Spitzen untereinander durch maschenförmige Communikation ein horizontales Grenznetz [15].

Bei der Ungleichheit der Wucherung an verschiedenen Punkten ist es auch begreiflich, wenn die neuen Gefässbüschel nicht die gleiche Länge erreichen, sondern wenn abwechselnd lange papilläre Erhöhungen und dazwischen Vertiefungen sich ausbilden.

Wandte man an solchen Injektionspräparaten noch die Carminimbibition an, um sich ein vollständiges Bild der Struktur des Exsudates zu verschaffen, so konnte man sehen, wie die untere injicirte Faserstofflage durch eine sehr schmale (kaum $^1/_{12}$ der ganzen Dicke des Pseudomembran betragende) gefässlose Zone, welche sich vermöge ihrer geringen Imbibitionsfähigkeit, also durch Blässe bemerklich macht, von der oberen, bisher strukturlos genannten Faserstofflage geschieden war.

Die letztere ist jedoch nur scheinbar strukturlos. In der areolären, gleichsam spongiösen Masse, den dickwulstigen, gallertigen Netzen und zottigen, warzigen Erhebungen derselben sah man zweifellose, roth imbibirte Zellenkerne, welche

---

(15) Die genauere Art und Weise der Entwicklung der neuen Blutgefässe glaube ich übergehen zu sollen und füge ich nur bei, dass ich mich unbedingt jenen Forschern, insbesondere J. Meyer (Annalen der Charité zu Berlin 1853. IV. p. 41) anschliesse, welche sie durch Sprossenbildung von den normalen Gefässen der Serosa aus entstehen lassen.

in grosse Distanzen durch eine reichliche Intercellularsubstanz auseinandergedrängt waren.[16]) Oder mit anderen Worten, man muss anstatt einer strukturlosen und organisirten Parthie der Pseudomembran besser eine gefässlose und gefässhaltige unterscheiden, die letztere zellenreich und arm an Intercellularsubstanz, die erstere zellenarm und fast nur aus Intercellularsubstanz bestehend, beide getrennt oder verbunden durch eine indifferente Zone.

Wie nun die untere gefässhaltige Schichte der Pseudomembran mit dem Bindegewebe der Serosa in continuirlichem Zusammenhange steht, so auch mit der oberen gefässlosen, die eine getrennt und als etwas Verschiedenes von der anderen aufzufassen, wäre geradezu irrthümlich. Ich bin daher wohl mit Reinhardt einverstanden, wenn er den Blutfaserstoff als jeder Organisation unfähig erklärt; allein wenn er unter dem Faserstoffe, in welchen die Neubildung eindringt und der dabei zu Grunde geht, die gefässlose obere Schichte meinte, so kann ich ihm nicht beistimmen. Die gefässlose Schichte ist kein blosses Faserstoffgerinnsel, sondern ein ebenso organisirtes Gewebe; der gefässhaltige Theil, Reinhardt's Neubildung, wächst nicht in diese scheinbar strukturlose Masse hinein, sondern die letztere wächst mit der ersteren, ist ein Theil der ersteren, geht nur zu Grunde mit der ersteren — verhält sich also ungefähr wie die Epidermis und das Rete Malpighii zur Cutis, wie der hyaline Gelenkknorpel zu seinem Knochen, den er überzieht. Wenn wirklich unbestreitbare Faserstoffgerinnsel dennoch aufgetragen gefunden werden — und dass dieser Fall vorkömmt, ist nicht zu läugnen, so liegt eben eine Verwundung, Zerreissung an gewissen Stellen der gefässhaltigen Schichte vor, wodurch Blutfaserstoff mit oder ohne Blutkörperchen extravasirte. Die Pseudomembran unterscheidet sich

(16) Fig. 7.

in dieser Beziehung nicht von einem gesunden Körpertheile, wenn er verwundet wird, nur ist sie bei Weitem verwundbarer, als irgend ein gesunder Körpertheil.

Die gefässlose Schichte ist ausserdem in der Regel bespült mit serösem Transsudate; ein Epithel ist im Gegensatze zu der früher besprochenen Wucherung, hier bei einer gewissen Höhe der Bildung der Pseudomembran in der Regel nicht mehr mit Bestimmtheit nachweisbar. [17])

In den geringeren Graden dagegen findet man Epithelzellen entweder noch in ihrer ursprünglichen Gruppirung oder isolirt, abgestossen und in der Flüssigkeit schwimmend oder noch aufgelagert und zwar auf den Zotten [18]) und maschenförmigen Erhebungen sowohl, wie in den Vertiefungen. Sie zeigen dabei häufig alle die Veränderungen, welche bei der epithelialen Faserstoffbildung zu sehen sind (Fettdegeneration, gallertige Umwandlung, Kernproliferation, Eiterkörperbildung).

Die Zellen, welche somit in der Flüssigkeit in spärlicher Menge noch etwa angetroffen werden, sind sicherlich nur abgestreifte Elementartheile der Pseudomembran und ist nicht der mindeste Grund vorhanden, sie mit Rokitansky in der Flüssigkeit selbst entstehen zu lassen.

Die Ursachen der wässerigen Transsudation aufzufinden, unterliegt nach meinem Dafürhalten keiner Schwierigkeit; denn betrachtet man die Beschaffenheit der Pseudomembran in dieser Richtung, so sind diese Ursachen wirklich in hohem Maasse in ihr gelegen.

Sie ist grossentheils ihres schützenden Epithels beraubt, mit neuen, einestheils weiteren und grössere Excursionen beschreibenden, anderntheils permeableren Gefässen durchzogen, in welchen die Blutströmung sehr verlangsamt und

(17) Dieselbe Angabe macht auch Cohnheim l. c. p. 519.

(18) Fig. 7. a.

daher zu einer Art von venöser Stauung Anlass gegeben sein muss.

Die seröse Transsudation erscheint somit als Folge der Bildung der Pseudomembran, nicht umgekehrt die Pseudomembran als Folge der Exsudation; die als Pseudomembran sich darstellende Wucherung von embryonalem, gefässhaltigem Bindegewebe führt bald das seröse Transsudat, mag es nun reichlich oder spärlich sein, mit einer gewissen Nothwendigkeit mit sich, bald kann das speciellere Verhalten der Gefässe und der ganzen Wucherung sogar von der Art sein, dass ein seröses Exsudat dabei gänzlich fehlt.

Aus diesem serösen Exsudate kann nun in manchen Fällen eine dem Blutfaserstoffe analoge Substanz herauscoaguliren, die dann gewöhnlich lose in der Flüssigkeit schwimmt, mit der Pseudomembran aber durchaus nicht identificirt werden darf. Diese Substanz coagulirt manchmal erst ausserhalb der Leiche unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Atmosphäre.

Untersuchen wir die Serosa selbst, also das Bereich der elastischen Fasern unter der Pseudomembran, so bemerkt man einestheils einen leichten Grad von Quellung, der kaum jenen Grad erreicht, den man nach verdünnter Essigsäure beobachten kann, der aber genügt, um die einzelnen Schichten elastischer Fasern etwas auseinander zu drängen und ihren gekräuselten Verlauf etwas zu strecken; anderntheils bemerkt man anstatt der normalen geringen Anzahl von Kernen ein dichteres Gedrängtsein derselben, doch nicht in demselben Maasse, als sie in der überwuchernden (faserstoffigen) Neubildung zu sehen sind. Die Gefässe der Serosa nehmen sich, da sie ebenfalls, wenn auch weniger an Durchmesser [19]) zugenommen haben, gefüllter aus, ihre obersten dienen den senkrecht aufsteigenden, gewissermaassen wie bei

---

(19) Sie betragen 0,004—0,016 Mm.

kriechenden Pflanzen, als Wurzeln, wobei noch zu bemerken ist, dass die letztern viel stärkeren Kalibers sind, als ihre Muttergefässe.

Trotz dieses Gefässreichthumes trifft man in der Leiche merkwürdiger Weise die Pseudomembran nur höchst selten mit Blut gefüllt an, sie ist fast constant blutleer und blass — ein Umstand, der insbesondere dazu beitrug, sie für das Gerinnsel eines formlosen Stoffes zu halten. Die Ursache davon ist sicherlich die enorme Quellung, in welcher das neue Gewebe sich befindet. Denn da eine künstliche Injektion so leicht zu bewerkstelligen ist, so wird die Annahme nicht beanstandet werden, dass während des Lebens Blut in den Gefässen strömt und der Neubildung eine der Schwellung und ebenso der Dicke und Durchsichtigkeit der über ihr liegenden gefässlosen Schichte entsprechende blasse Röthe ertheilt. Im Tode aber, wo die Circulation aufhört und wo wir die Untersuchung vornehmen, ist das geschwollene pseudomembranöse Gewebe im Stande, das Blut aus den Gefässen auszupressen. Nur unter ganz besonderen Verhältnissen kömmt es vor, dass schon bei Lebzeiten die Quellung einen so hohen Grad erreicht, der den Blutdruck überbietet und wovon die nothwendige Folge Blutleere ist[20]). Die Farbe der Faserstoffneubildung ist in der Leiche dem Angegebenen gemäss fast regelmässig blass, seltener weiss, meist gelbweiss oder gelbröthlich; diess hängt offenbar von dem Mangel oder dem Vorhandensein von mehr oder weniger Blutroth ab, welches in das jugendliche Geweb imbibirt ist.

Wie die Blutleere, so kann auch die Imbibition einfach cadaveröser Natur sein. Doch lässt sich nicht minder denken, dass sie hie und da schon während des Lebens in einem gewissen Grade zugegen sein konnte, nämlich ermöglicht durch bedeutende Verlangsamung des Blutstromes in dem

(20) Vergleiche weiter unten die Diphtherie.

neuen Gefässgebiete, das sich wie ein ausgebuchtetes Anhängsel zur allgemeinen Circulationsbahn verhält; ermöglicht durch die ausnehmende Dünnwandigkeit der jungen Capillaren; ermöglicht durch die begierige Attraktion von Ernährungsmaterial, welche das wachsende Bindegewebe auf die Gefässe ausübt und wahrscheinlich ermöglicht durch chemische Vorgänge, welche in der allgemeinen Constitution des Blutes gelegen sind oder nur örtlich in dem wachsenden Neugewebe sich entwickeln und unter deren Einfluss die Blutkörper reichlich zerstört werden und ihr Farbstoff sich in der Blutflüssigkeit löst.

Kömmt zu der Dünnwandigkeit der neuen Capillargefässe noch der Umstand, dass sie brüchiger und zerreisslicher sind, ein Verhalten, welches meistens einen allgemeinen Grund hat, so zerreissen sie wirklich und zwar häufiger an ihren Schlingenspitzen und obersten Grenzmaschen, als an ihrer Basis, in letzterem Falle unter stückweiser Ablösung der Pseudomembran selbst.

Das Blut durchsetzt vorzugsweise den areolären Theil des Faserstoffs in Inseln und fliesst der grösseren Masse nach über denselben in das seröse Transsudat ab und färbt es roth.

Der alte Name „hämorrhagisches Exsudat" schliesst also stets in sich ein, dass eine Faserstoffneubildung vorhanden sei mit brüchigen Capillargefässen.

Nach den gegebenen Erörterungen ist das Faserstoffexsudat, die Pseudomembran, mag sie als dicke Schichte oder nur als dünner, florähnlicher Anflug erscheinen, als das über die Normalgrenzen der Serosa emporgewachsene, jugendlich wuchernde Bindegewebe der Serosa anzusehen, wobei auch in der letzteren Zellen- und Kernwucherung anzutreffen ist. Trotzdem lassen sich das Bindegewebe der Serosa und der Pseudomembran scharf von einander scheiden.

Die Ursache dieser Scheidung liegt in den elastischen Faserzügen; sie sind das Hemniss der gleichen Artung. Unmittelbar über dem letzten Zuge derselben wird die Zellenentwicklung freier und üppiger, die Quellung viel bedeutender, so dass, obgleich die Gefässe eine grössere Weite besitzen und in einem grösseren Reichthume auftreten, dadurch dass sie zugleich dünnwandiger und comprimirbarer sind, Blutleere, gelb-weisse Farbe, mit einem Worte, die Faserstoffähnlichkeit erzeugt wird. Wären die elastischen Faserzüge nicht, so würde man von einer faserstoffähnlichen Auflagerung auf der Serosa nichts beobachten, es wäre keine Scheidung in Serosa und Auflagerung (eigentliche Pseudomembran) zu sehen, sondern beide würden eine uniforme Gewebsmasse darstellen, wie man es unter sonst gleichen Umständen bei denjenigen Schleimhäuten, denen solche der Aufquellung hinderliche elastische Fasern fehlen, tagtäglich beobachten kann. Darin ist der Grund zu suchen, warum man die Pseudomembranen insbesondere auf serösen Häuten antrifft, warum man diese zum Lieblingssitze der ersteren gestempelt hat.

Aehnlich kann die Pseudomembran in der Schleimhaut des Respirationstraktes sich gestalten, wo unter ihr sich eine Lage elastischer Fasern befindet; diese Pseudomembran dürfte dann mit dem epithelialen Exsudate, dem Croup nicht verwechselt werden.

Aber auch die serösen Häute zeigen nicht immer ihre Wucherung in Form einer aufgelagerten Pseudomembran. Würde nämlich die Kraft der elastischen Fasern einmal überwunden und sofort die Spannung, die mechanische Zusammenschnürung durch dieselben aufgehoben werden, so würde ebenfalls der Anschein einer Auflagerung nicht mehr vorhanden sein, ja man würde vielleicht den Ausdruck Faserstoffexsudation gar nicht mehr gebrauchen — jedoch nur so lange als die wuchernden, gequollenen Häute nicht ein faserstoffähnliches Ansehen bekommen hätten, als sie nicht anstatt

der Röthung vielmehr blutleere Blässe und eine mehr weisse oder gelbliche oder gelbröthliche Imbibitionsfarbe angenommen haben würden. Dann aber würde die ganze seröse oder Schleimhaut für eine Faserstoffmembran ausgegeben werden, denn von einer Scheidung in eine aufgelagerte Pseudomembran und in eine darunter liegende und davon bedeckte Schleimhaut oder seröse Haut wäre keine Rede.

Eine Injektion von Lymphgefässen in der Pseudomembran habe ich selbst nicht versucht; ich zweifelte jedoch nie, dass sich solche in derselben befinden. Wirklich hat auch Schröder van der Kolk, und wie ich auf der Naturforscherversammlung zu Karlsbad mich überzeugte, Teichmann Lymphgefässe in Pseudomembranen injicirt.

Nerven in ganz frischen Pseudomembranen hat noch Niemand gesehen. Virchow [21]) wies sie dagegen in weiter entwickelten Pseudomembranen auf der Pleura und dem Peritoneum nach.

An das Bisherige würde sich die Frage schliessen, ob denn das Faserstoffexsudat nur auf der freien Oberfläche von Membranen anzutreffen sei, oder ob es auch als Infiltrat im Parenchyme der Organe vorkomme. Die Antwort dafür liegt auf der Hand. Wenn der Process der Faserstoffexsudation in bindegewebiger Wucherung besteht, so wird wohl das die Parenchyme durchziehende interstitielle Bindegewebe in die gleiche Wucherung versetzt werden können; allein man kann es nur dann mit einem Faserstoffexsudate oder Infiltrate vergleichen, wenn durch die Wucherung und Quellung die eigenthümliche Faserstofffarbe und Beschaffenheit erzeugt worden sein würde. Zu einer ungehinderten Wucherung und Quellung ist hier jedoch wenig Raum gegeben, indem das interstitielle Bindegewebe, wenn auch nicht durch elastische Fasern, doch durch das umliegende

(21) Würzburg. Verhandl. 1850. I. Bd.

Organgewebe eingeengt ist und es wird somit nur in seltenen Fällen soweit kommen.

Man sprach und spricht also von Faserstoffexsudat[22]) (Auflagerung oder Infiltrat) nur da, wo die entzündliche, gefässreiche Bindegewebswucherung und Quellung durch Vernichtung der hemmenden Gewebtheile eine gewisse Freiheit erreicht hat und zwar in einem Grade, der im Stande ist, ihr in der Leiche ein faserstoffähnliches Aussehen zu ertheilen. — Ueberdenkt man die Ergebnisse der bisherigen Erörterungen, so kömmt man in Versuchung, den Namen „Faserstoffexsudat" ganz fallen zu lassen. Ich bin jedoch im Allgemeinen gegen die Neuerungen in der Nomenklatur und halte dafür, dass ein althergebrachter Name keinen Schaden bringt, wenn man nur den richtigen Begriff zu unterlegen weiss. Es entfernt sich indess das „Faserstoffexsudat meiner Anschauung" so weit von der gewohnten, dass ich den Vorschlag machen möchte, anstatt seiner den Ausdruck „faserstoffähnliche Bindegewebwucherung" oder „desmoiden Faserstoff" einzuführen, insbesondere auch, um die auf den serösen Häuten typischen Pseudomembranen von dem epithelialen Faserstoffe, dem Croup der Schleimhäute, zu unterscheiden. —

Die Pseudomembranen sehen nicht immer gleich aus. Rokitansky hat diese Verschiedenheiten längst erkannt, sie aber auf eine verschiedene Qualität des Blutfaserstoffes zurückzuführen gesucht.

Nach meinem Dafürhalten kann man dreierlei Formen unterscheiden.

Was ich bisher beschrieben habe, würde die erste Form, der eigentliche desmoide Faserstoff mit der Abart des hämorrhagischen sein.

---

(22) Natürlich ist hier nicht das epitheliale Faserstoffexsudat gemeint.

Die zweite Form ist in dem Vorhergehenden nur angedeutet. Sie ist jene, bei welcher schon während des Lebens die entzündliche Bindegewebwucherung und Quellung (als Faserstoffinfiltrat oder Auflagerung) so bedeutend war, dass in ihr (in der Pseudomembran) die Blutströmung überwunden wurde, Compression der Gefässe und somit Blutleere und Blässe im kranken Gebiete eintrat. Die Abschneidung von der Circulation hat dann rasch eintretenden Zerfall, ein Trüb- und Gelbwerden durch reichliches Auftreten von Molekülen in den Zellen und im Parenchymsafte, damit Verlust der Quellungsfähigkeit, Resorption des Wassers, ein Trocken- und Morschwerden der Substanz, mit Einem Worte völliges Aufhören der Ernährung im Gefolge. Es ist diess jener Vorgang, welcher unter dem Namen „akute Nekrose, akute Verschorfung, Diphtherie oder Diphtheritis" bekannt ist und dessen Wesenheit bald in fest gerinnendem, infiltrirtem Faserstoff, bald in übermässiger Zellen- und Kernwucherung gesucht wurde. Worin das „feste Gerinnen" besteht, ist jetzt klar; es ist gleichbedeutend mit dem Trockenwerden der Pseudomembran, mit dem Aufhören der Ernährung derselben.

Mir ist die Diphtherie also jene Form von faserstoffähnlicher Bindegewebwucherung, mag dieselbe als Pseudomembran oder Infiltrat auftreten, bei welcher schliesslich Anämie und ihre Folgen in der Neubildung erscheinen. In den meisten Fällen wirkt hier ein allgemeiner Grund (allgemeine Anämie und Circulationsschwäche mit[23]).

Hebt sich die verschorfte Masse ab, so wird natürlich

(23) Einige andere Processe, welche wohl im Resultate der Diphtherie ganz gleich, aber genetisch verschieden sind, ich meine die akute Nekrose durch Embolie oder Capillarthrombose, durch Druck (Druckbrand), sollten besser nicht Diphtherie, sondern eben embolische, thrombotische, Compressionsnekrose genannt werden.

ein Substanzverlust (Geschwür) erzeugt, der mehr oder weniger tief eingreift, nur allein die Pseudomembran oder auch die unterliegende Membran mitbetreffen kann.

Beschränkt sich die Verschorfung auf die Pseudomembran allein, so entsteht unter ihr eine lebhafte Regeneration des Epithels. Mehrere Schichten bilden sich und sind dann die letzte Ursache der Abhebung der verschorften Neubildung. Dieser Umstand bringt gleichsam eine Analogie mit der croupösen Pseudomembran auf Schleimhäuten zu Stande, unter welcher ebenfalls Epithel liegt; allein dieses Epithel ist das normale nur wuchernde, jenes Epithel aber ist ein sich völlig neu regenerirendes, abgesehen davon, dass die Pseudomembran darüber sich ganz anders verhält.

Hebt sich die verschorfte Pseudomembran nicht ab, sondern bleibt sie mit dem betreffenden Körpertheile im Zusammenhange, so wird sie durch vorschreitende Vertrocknung käsig degeneriren und stellt dann die ehedem sogenannte gelbe Tuberkelmasse dar, die sich nach und nach resorbiren oder späterhin noch abbröckeln und so einen Substanzverlust hinterlassen kann.

Reicht die Verschorfung auch in die unter dem Faserstoff liegende Membran, so degenerirt diese entweder mit, oder, fällt der Schorf ab, so ist ein Substanzverlust in ihr gegeben, der vom Bindegewebe derselben aus sich regenerirt.

Die dritte Form endlich ist jene, bei welcher die faserstoffähnliche Neubildung sich durch Production von Eiterkörpern auszeichnet. In dieser Beziehung muss ich mir erlauben, an die feineren Strukturverhältnisse der desmoiden Pseudomembran überhaupt zurückzuerinnern. Ich habe als histologischen Befund fest eingebettete ovale Kerne und ihre Zwischensubstanz, ferner geschwänzte, spindelförmige und sternförmige Zellen aufgezählt.

Eines weiteren Elementes Erwähnung zu thun, versparte ich mir, weil es bei den ersten, einfacheren Formen des

desmoiden Faserstoffes zu untergeordnet auftritt, an diese Stelle — ich meine nämlich beiläufig 0,005''' im D. haltende, kugelförmige, aus einem schwach granulösen Protoplasma ohne nachweisbare äussere Begrenzungsmembran bestehende und mit 1—4 Kernen versehene Zellen (Primitivkörper). Diese Primitivkörper können eine mehrfache Bedeutung haben; sie könnten nach den geläufigen Anschauungen vor Allem die ersten Anlagen der oben angeführten geschwänzten, spindel- und sternförmigen Zellen, die embryonalen Elemente sein, aus denen sich die kernhaltige Substanz der Neubildung entwickelt. Sie könnten aber auch ganz freie Körper sein, aus welchen weder das eine noch das andere sich ausbildet, Körper, die ihrer Gestalt und Grösse nach mit den farblosen Blut- und Lymphkörpern in eine Reihe gebracht werden müssten.

Die erste Möglichkeit wird jedoch an Halt verlieren, wenn man gegen die Schlussfolgerung, dass jene die Pseudomembran aufbauenden Zellen durch Kerntheilung und Längenwachsthum hervorgehen, keine erhebliche Einwendung zu machen hat; denn entweder bedarf es in diesem Falle keiner Primitivkörper oder die aus der Kerntheilung etwa hervorgehenden kugligen Körper haben doch schon die Bestimmung der weiteren longitudinalen Entwicklung in sich.

So gewinnt die letztere Möglichkeit an Boden. Ich bekenne mich daher vorläufig zu der Hypothese, dass die in den Pseudomembranen auffindbaren Primitivkörper freie Körper sind, die zu einem Gewebe weiter nicht verwendet werden, dass sie in grösserer Menge darin angesammelte Eiterkörper seien.

Damit ist die Frage über ihren Ursprung und ihre Bildungs- und Lagerstätte freilich nicht gelöst. Indem ich jedoch auf diesen wichtigen Punkt näher einzugehen in den gegenwärtigen Blättern verzichte, bemerke ich nur Folgendes:

Die Eiterkörper durchsetzen die desmoide Faserstoffbildung und geben dadurch schon zu erkennen, dass sie an Ort und Stelle, in der genannten Pseudomembran selbst erzeugt sind. Sie finden sich in den obersten Schichten am reichlichsten (pyogene Membran Hunter's), in den tieferen spärlicher. Ihre Umhüllung zeigt Fettmoleküle und ertheilen sie demgemäss der Pseudomembran ein gelblich-weisses, opakes, rahmähnliches Ansehen; die Eiterkörper stellen deutlich kleinere und grössere Gruppen dar, deren Zwischensubstanz ebenfalls körnig, mit Fettmolekülen versehen ist.

Die Consistenz des Faserstoffexsudates wird dadurch beträchtlich vermindert; es wird brüchig, weich, zerreiblich, flockig und aufgelöst. Dazu kömmt, dass die Blutgefässe kein Blut mehr führen und so den Zerfall begünstigen. Das Faserstoffexsudat vereitert, verschwärt. Man könnte es zum Unterschiede vom ähnlichen epithelialen Croup „desmoiden Croup" nennen. Die vereiternde Pseudomembran unterscheidet sich von vereiterndem Bindegewebe in gar Nichts.

Wenn man also unter Faserstoff wucherndes Bindegewebe mit einer gewissen Beschaffenheit versteht, so wird man nur eine logische Consequenz begehen, wenn man die so häufig namentlich auf serösen Häuten anzutreffenden abnormen gefässhaltigen Bindegewebbildungen als aus dem Faserstoffe hervorgegangen betrachtet.

Natürlich geschieht diess in einem ganz anderen Sinne als früher. Nicht ein formloser Stoff organisirt sich erst zu Bindegewebe, sondern der Faserstoff ist bereits etwas Organisirtes, ein Gewebe, er ist nur die eigenthümliche Vorstufe von jenem Bindegewebe.

Die faserstoffige Pseudomembran wird so zu bindegewebigen Zotten oder ebenen Flecken (sogenannten Sehnenflecken), die Verklebung zweier Oberflächen durch

Faserstoffexsudat zur bindegewebigen Adhäsion,[24]) die faserstoffähnliche Wucherung in den Parenchymen zur bindegewebigen Narbe oder Verdichtung.

Bei der Weiterentwicklung des wuchernden Bindegewebes tritt unter gewissen Umständen noch ein ganz besonderes Verhältniss hervor. Schon bei der Beschreibung der neuen Gefässe gab ich an, dass sie Hauptreiser bildeten, welche sich verzweigen und dann gegenseitig netzartig verbinden. Es gestaltet sich diess manchmal so auffällig, dass man die injicirte Rindensubstanz einer Lymphdrüse vor sich zu haben glaubt, in welcher die sogenannten Alveolen durch Hauptgefässe getrennt liegen, von denen aber wohl Seitenzweige in die Alveolen eindringen.

Dieses Verhältniss scheint mir für die Auffassung des Faserstoffexsudates von Bedeutung zu sein, denn die angegebenen, den Lymphdrüsenalveolen ähnlichen Bildungen im desmoiden Faserstoffe sind nichts anderes, als die ersten Anlagen der von der pathologischen Anatomie sogenannten Miliartuberkel. Man trifft sie schon im Zeitraume des embryonalen Stadiums, also der eigentlichen Faserstoffbildung, obwohl sie gewöhnlich erst und namentlich dem unbewaffneten Auge zur Ansicht kommen, wenn das akute Stadium der Wucherung und der bedeutenderen Quellung sich verliert, die Weiterentwicklung zu fertigem Bindegewebe zu Adhäsionen, Zotten, zu Verdichtungen vorschreitet, sie selbst durch Wachsthum sich vergrössert haben. In eben diesem weiteren Stadium können sie aber wieder durch Resorption völlig verloren gegangen, die Adhäsionen, die Verdichtungen wieder frei von jeder Spur eines Tuberkels geworden sein.

Kann man auch nicht behaupten, dass in jedem desmoiden Faserstoffe Miliartuberkel mitentstehen, so ist doch

(24) Hunter stellte, dieses Endresultat im Auge habend, eine Adhäsiventzündung auf.

der Satz umgekehrt richtig, dass sie, wenn sie auftreten, im akuten Zeitraume der Faserstoffbildung schon entstehen; man wird jedoch von Miliartuberkulose erst dann sprechen, wenn sie im weiteren Verlaufe nicht wieder zu Grunde gegangen sind, sondern fortleben und wachsen, so dass sie dem blossen Auge sichtbar werden.

Ich halte es nicht für passend, in die gegenwärtige Abhandlung die genauere histologische Beschreibung eines Miliartuberkels, Notizen über seine Abkunft und Stellung, sowie über die Schicksale einzuflechten, welche ihm bevorstehen. Hier möchte ich nur noch erinnern, dass es durchaus falsch wäre, die Bildung von Miliartuberkeln mit der nach Diphtherie und Croup zu beobachtenden käsigen Degeneration zu identificiren.

Resumé.

1. Das bei Entzündung auf membranösen Oberflächen zu findende sogenannte Faserstoffexsudat ist mit dem Blutfaserstoffe nicht identisch.

2. Es ist also nicht der Niederschlag, das Gerinnsel aus dem exsudirten Liquor sanguinis.

3. Es ist überhaupt kein Exsudat im gewöhnlichen Sinne der Pathologen, also auch kein plastisches Exsudat, d. h. kein exsudirter formloser, aber organisirbarer Stoff, der unabhängig vom lebenden Körper die Fähigkeit zur Organisation in sich selbst trägt.

4. Meinen Untersuchungen zufolge giebt sich das Faserstoffexsudat in doppelter Eigenschaft zu erkennen:

a) es ist entweder Secretionsprodukt, oder

b) es ist eine Formation jugendlichen Bindegewebes.

5. Da wo das Faserstoffexsudat als Secretionsprodukt aufgefasst werden muss, ist es wohl ein formloser Stoff, der aber keine Organisationsfähigkeit besitzt und auch zu keinem Gewebe wird. Es liegt über dem Epithelüberzuge der ent-

zündeten Membran, meistens einer Schleimhaut, und wurde in ihm erzeugt.

Das Epithel selbst ist in Proliferation begriffen und tragen ausserdem die Zellen desselben in ihrem Inhalte die Zeichen der Umwandlung zu dem Stoffe, welcher als Faserstoff oder eine ihm analoge festweiche eiweissartige Substanz erscheint.

6. Als Secretionsprodukt hat der Faserstoff Analogie mit dem Schleime, der auch ein Umwandlungsprodukt epithelialer Zellen ist.

7. Neben dem formlosen Secrete bilden sich in den Zellen durch freie endogene Zeugung Eiterkörper. Analog bilden sich im normalen Zustande die Schleimkörper.

Das Faserstoffexsudat ist in diesem Fall, insbesondere auf Schleimhäuten, mit Eiterkörpern gemengt (Croup).

8. Der Faserstoff dieser Art – mit oder ohne Eiterkörper — verdient wegen seiner Abstammung den Namen „epithelialer Faserstoff".

9. Die zweite Art des Faserstoffexsudates ist diejenige, welche als eine Formation jugendlichen Bindegewebes, als „desmoider Faserstoff" erscheint; sie findet sich insbesondere auf serösen Häuten, aber auch im interstitiellen Gewebe der Organ-Parenchyme, seltener auf Schleimhäuten.

10. Diese Art ist nicht ein formloser Stoff, sondern von Anfang an ein organisirtes Gewebe.

11. Senkrechte Schnitte durch das Faserstoffexsudat und die unterliegende Membran geben eine dreifache Schichtung zu erkennen:

a) die gequollene seröse Membran,
b) eine gefässhaltige und
c) eine gefässlose Schichte des Faserstoffes.

12. Die zwei Schichten des Faserstoffes stehen in ununterscheidbarem, continuirlichem Zusammenhange mit dem Bindegewebe der Serosa.

13. Die Existenz von Gefässen mit geschlossenen Wänden schon im frischen Exsudate, die mit den normalen in Verbindung stehen, ist unwiderleglich dargethan durch künstliche Injektionen.

14. Neben den Gefässen zeigt das Faserstoffexsudat dichtgedrängte Kerne und Zellen, welche meistens die Spindelform an sich tragen.

15. Die Gefässe des Faserstoffes sind neugebildet und stehen in Büschelform senkrecht auf der serösen Membran auf.

16. Die gefässlose Schichte ist nichts anderes, als die überwuchernde Parthie des Exsudates, die sich nicht nur durch den Mangel der Gefässe, sondern auch durch einen geringeren Gehalt an Kernen, dagegen durch mehr Intercellularsubstanz auszeichnet.

17. Die gefässlose Schichte bildet lockere Maschen und Zotten, welche man nur selten mit einem unregelmässig gestalteten Epithel bedeckt findet.

18. Das neben dem desmoiden Faserstoff sich findende Serum ist das eigentliche Exsudat und stammt seinem grössten Theile nach aus den neugebildeten Gefässen.

Aus diesem Serum scheidet sich in manchen Fällen, namentlich unter Contakt mit der Atmosphäre, Fibrin ab.

19. Was man hämorrhagisches Exsudat heisst, ist ein desmoider Faserstoff, dessen Gefässe geblutet haben. Es ist dabei gleichgiltig, ob die Zerreissung der Gefässe an den Schlingenspitzen oder an deren Basis stattgefunden hat. Das Blut ist dem Serum beigemengt. In diesem Falle kömmt natürlich auch Blutfaserstoff in das Exsudat.

20. Dass die desmoide Pseudomembran faserstoffähnlich aussieht, ist zu einem grossen, wenn nicht zum grössten Theile Leichenerscheinung.

21. Die Diphtherie besteht in Bildung eines desmoiden Faserstoffes, welcher der Ernährung alsbald beraubt, anämisch, trocken, morsch wird, fettig degenerirt, verschorft.

22. Das flockig-eitrige Exsudat ist ein desmoider Faserstoff, der in Eiterbildung aufgeht, vereitert, verschwärt.

23. Das unverändert verbleibende Faserstoffexsudat endet in fertiges Bindegewebe, d. h. das oberflächlich gelegene in sogenannte Sehnenflecken oder in freie bindegewebige Zotten oder in Adhäsionsbindegewebe, das mitten in Organen sich befindende in einer Narbe oder strahlich-narbiger Verdichtung.

24. Bemerkenswerth ist auch die nicht seltene Bildung der ersten Spuren von Miliartuberkeln schon innerhalb der frischen desmoiden Pseudomembranen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1.[25]) Epithelzellen der croupös entzündeten Bronchialschleimhaut.

a) Zellen aus den tieferen Schichten des Epithels mit frei-endogen erzeugten Eiterkörpern in ihrem Inhalte.

b) Eine Flimmerzelle mit Eiterkörpern in Innern; der ursprüngliche Kern ist unbetheiligt.

c) Flimmerzellen, welche in ihrem obersten Theile aufgebrochen sind und ihren Inhalt (Eiterkörper) entleert haben.

Fig. 2. Sehr grosse Epithelzellen des mit dünnem Faserstoff belegten Pleuraüberzuges der Lungen mit Kernvermehrung.

---

(25) Die Abbildungen von Fig. 1—5 und Fig. 7 sind bei einer 300maligen, Fig. 6 bei einer 50maligen Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 3. Polygonale Pflasterzellen des perikardialen Gewebes (faserstoffige Pericarditis).

a) In Fettdegeneration begriffene, abgeschuppte Zellengruppen.
b) Epithelzellen mit Kernvermehrung.
c) Vergrösserte Epithelzellen mit kreisförmig abgerundeten Conturen und einem zu einer gallertigen, faserstoffähnlichen Substanz umgewandelten Inhalte.
d) Freie geschichtete, amylumähnliche und grössere homogene Gallertmassen, bei welchen die Abstammung aus Zellen durch die Aneinanderfügung oder durch die noch übriggebliebenen Kerne erkennbar ist.

Fig. 4. Senkrechter Schnitt des normalen serösen Perikardialüberzuges, mit verdünnter Essigsäure behandelt.

a) Fettschichte.
b) Serosa, bestehend aus kernhaltigem Bindegeweb und elastischen Fasern, deren feinste zu oberst liegen, jedoch noch überragt von dem Bindegewebe. Die Kerne des Bindegewebes sind sparsam eingelagert.

Fig. 5. Senkrechter Schnitt eines mit Faserstoffexsudat bedeckten Pericards.

a) Fettschichte.
b) Aufgequollene Schichte der Serosa. Die elastischen Faserzüge sind von einander gezerrt, das Bindegewebe sehr reichlich durchsetzt mit Kernen.
c) Schichte des Faserstoffes. Man sieht den Kernreichthum desselben und die maschenähnliche, scheinbar faserige Anordnung der Kerne.

Fig. 6. Injicirte Gefässe des Faserstoffexsudates vom Pericard.

a) Serosa.
b) Gefässhaltige Schichte des Exsudates.
c) Gefässlose Schichte.

Fig. 7. Zottenförmige Stücke von der obersten gefässlosen Schichte desselben Faserstoffexsudates.

Die Kerne sind spärlich, die Zwischensubstanz reichlich. Bei a ist Epithel auf einem Zottenstiele.

Herr Pettenkofer berichtet über eine von Herrn Professor Schönbein in Basel eingesendete Abhandlung:

„Ueber die katalytische Wirksamkeit organischer Materien und deren Verbreitung in der Pflanzen- und Thierwelt".

Sicherlich gehören sämmtliche Erscheinungen, welche Berzelius mit dem Namen „katalytische Wirkungen" bezeichnete, immer noch zu den unverstandenen Thatsachen der Chemie und vor Allem diejenigen, welche sich auf organische Materien beziehen, wie z. B. das Zerfallen des Traubenzuckers in Weingeist und Kohlensäure unter dem Berührungseinflusse der Hefe und die Bildung der oben genannten Zuckerart aus Stärke und Wasser unter der Mitwirkung der Diastase.

Da ich der Ansicht bin, dass diese Gattung von Erscheinungen ein hohes theoretisches Interesse besitze und an die Entdeckung ihrer nächsten Ursache ein namhafter Fortschritt der wissenschaftlichen Chemie sich knüpfen werde, so habe ich mich in neuer und neuester Zeit vielfach mit denselben beschäftiget und namentlich die durch das Platin bewerkstelligte Umsetzung des Wasserstoffsuperoxides in Wasser und gewöhnlichen Sauerstoff wie auch die unter dem Einflusse des gleichen Metalles eingeleitete Bildung des

Wassers aus gewöhnlichem Sauer- und Wasserstoff zum Gegenstande meiner Untersuchungen gemacht, von der Ansicht geleitet, dass diese Vorgänge gleichsam die Urbilder aller katalytischen Erscheinungen seien und daher das Verständniss derselben zu demjenigen aller Uebrigen führen werde.

Was nun die erwähnte Umsetzung des Wasserstoffsuperoxides betrifft, so suche ich die nächste Ursache davon bekanntlich in dem Vermögen des Platins, das mit ihm in Berührung tretende ⊕ des HO+⊕ in Θ umzukehren und in der Fähigkeit dieses Θ mit dem ⊕ des ausserhalb der Metallberührung liegenden Wasserstoffsuperoxides zu O sich auszugleichen, welches als Solches mit HO nicht chemisch verbunden bleiben kann.

Zum bessern Verständniss der nachstehenden Angaben muss ich zuvorderst einen der thatsächlichsten Gründe, welche mich zu dieser Annahme bestimmt haben, hier in Erinnerung bringen, nämlich das Verhalten des Wasserstoffsuperoxides zur Guajaktinktur unter Beisein des Platins. Bekanntlich verhält sich diese Harzlösung zum ozonisirten Sauerstoff (Θ) genau wie der Stärkekleister zum Jod. Dieselbe wird nicht nur vom freien, sondern auch gebundenen Ozon (P^bO + Θ) tief gebläut, während das an Wasser gebundene Antozon (⊕) ohne alle Wirkung auf die besagte Tinktur ist. Führt man aber in die HO_2-haltige Harzlösung nur kleine Mengen sauerstofffreien Platinmohres ein, so färbt sich das Gemisch unverweilt tiefblau, geradeso wie die Tinktur für sich allein durch das Bleisuperoxid oder irgend ein anderes Ozonid gebläut wird, welche Thatsache allein schon zeigt, dass unter dem Einflusse des Platins das ⊕ des Wasserstoffsuperoxides die chemische Wirksamkeit des Ozons erlange, d. h. nach meiner Sprachweise in Θ umgekehrt werde.

Wie sich nun das Platin verhält, so auch die übrigen

edlen Metalle z. B. das Quecksilber, Gold, Silber, Osmium u. s. w., welche alle die HO_2-haltige Guajaktinktur rasch bläuen; von den gleichen Metallen wissen wir aber auch, dass sie ähnlich dem Platin das Wasserstoffsuperoxid zerlegen, ohne dabei selbst oxidirt zu werden. Hieraus erhellt, dass das Vermögen dieser Körper, HO_2 zu katalysiren, mit ihrer Fähigkeit, die HO_2-haltige Guajaktinktur zu bläuen, innig genug verknüpft sei, um aus dem einen Verhalten auf das andere schliessen und annehmen zu dürfen, dass die beiden Wirkungen von der gleichen Ursache hervorgebracht werden. Es ist desshalb auch die HO_2-haltige Guajaklösung ein äusserst werthvolles Untersuchungsmittel, wenn es sich darum handelt, in bequemer Weise Stoffe aufzufinden, welche nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zerlegen und aus den nachstehenden Angaben wird man ersehen, dass die Anwendung dieses Mittels mich zur Entdeckung einer grossen Anzahl derartiger Materien in der Pflanzen- und Thierwelt geführt hat. Für diejenigen, welche an solchen Untersuchungen ein Interesse nehmen, sei noch bemerkt, dass ich mich immer einer frisch bereiteten Guajaktinktur bediene, die etwa 1% Harz und ebenfalls nur wenig Wasserstoffsuperoxid enthält.

Verbreitung katalytisch wirkender Materien in der Pflanzenwelt.

Kleber. HO_2-haltige Guajaktinktur mit wenig Waizenmehl zusammen gerührt, färbt sich bald tiefblau und das gleiche Mehl in Wasserstoffsuperoxid eingeführt, verursacht eine ziemlich lebhafte Entwickelung gewöhnlichen Sauerstoffgases. Da die reine Stärke weder die eine noch die andere dieser Wirkungen hervorbringt, so liesse sich schon hieraus vermuthen, dass dieselben von dem im Mehl enthaltenen Kleber herrühren. Beim Zusammenbringen frischen oder alten und von Stärke völlig befreieten Klebers mit Wasserstoffsuperoxid treten in der That an jenem bald so

viele Luftbläschen auf, dass diese ihn in die Höhe heben, und fängt man das hierbei sich entbindende Gas auf, so verhält es sich bei näherer Untersuchung als gewöhnlicher Sauerstoff.

Diastase. Geschrotetes Gerstenmalz bläut die HO_2-haltige Harzlösung ziemlich rasch und tief, wie es auch unter sichtlicher Entbindung von Sauerstoffgas das Wasserstoffsuperoxid zerlegt. Filtrirter wässriger Malzauszug (bei gewöhnlicher Temperatur erhalten) vermag ebenfalls die HO_2-haltige Tinktur zu bläuen und aus HO_2 eine noch bemerkliche Menge Sauerstoffgases zu entwickeln. Mit verhältnissmässig viel HO_2 vermischt, trübt sich der besagte Auszug unter Ausscheidung kleiner Mengen einer weisslichen fein zertheilten Materie, welche sowohl die HO_2-haltige Harzlösung zu bläuen, als auch das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren vermag. Das erwähnte Gemisch einige Stunden lang sich selbst überlassen und dann filtrirt, liefert eine Flüssigkeit, welche die HO_2-haltige Tinktur nicht mehr bläut und ebensowenig HO_2 katalysirt, während der reine Malzauszug bei gewöhnlicher Temperatur diese Fähigkeit beibehält, selbst nachdem er sauer geworden, sie aber bei der Siedhitze des Wassers augenblicklich einbüsst. Da weder das Dextrin noch der Traubenzucker (lösliche Bestandtheile des Malzes) die erwähnten Wirkungen hervorbringt, so steht zu vermuthen, dass an denselben diejenige im Malz enthaltene Materie Theil habe, welche man Diastase zu nennen pflegt. Weiter unten wird man jedoch sehen, dass in jeder auch nicht gekeimten Getreideart eine in Wasser lösliche Materie enthalten sei, welche kalalysirend auf das Wasserstoffsuperoxid einwirkt und die HO_2-haltige Guajaktinktur zu bläuen vermag.

Emulsin. Geschälte süsse Mandeln mit Wasser zu einem Brei angerieben, färben die darüber gegossene HO_2-haltige Harzlösung in kurzer Zeit tiefblau, wie auch der

gleiche Brei mit HO_2 zusammengebracht, eine noch ziemlich lebhafte Entwickelung von Sauerstoffgas verursacht. Beim Erhitzen der zerstossenen Mandeln mit Wasser auf 100°. verlieren sie die erwähnte Wirksamkeit sofort, was vermuthen lässt, dass es das Emulsin sei, welches die besagten Wirkungen verursacht.

Myrosin. Wasser erst mit schwarzem Senf zusammengerieben und dann filtrirt, liefert eine Flüssigkeit, welche die HO_2-haltige Guajaktinktur rasch und auf das Tiefste bläut und übergiesst man den zerriebenen Senf mit Wasserstoffsuperoxid, so tritt sofort eine lebhafte Entbindung von Sauerstoffgas ein, welche Wirkung aber auch schon die ganzen Saamenkörner hervorbringen, wie aus den zahlreichen Luftbläschen abzunehmen ist, die man bald vom Senf aufsteigen sieht. Beim Vermischen des wässrigen filtrirten Senfauszuges mit HO_2 findet zwar eine schwache, doch aber noch sichtliche Gasentwickelung, wie auch eine Trübung des Gemisches statt, in Folge der Ausscheidung einer weissen, das Wasserstoffsuperoxid jedoch nicht katalysirenden Materie, und vermischt man eine hinreichende Menge HO_2 mit dem erwähnten Auszuge, so vermag derselbe die HO_2-haltige Harzlösung nicht mehr zu bläuen. Schwarzer Senf in kochendes Wasser geworfen oder dessen wässriger Auszug bis zum Sieden erhitzt, verliert die beschriebene Wirksamkeit beinahe augenblicklich. Gelber Senf mit Wasser zerquetscht, verursacht ebenfalls die Bläuung der HO_2-haltigen Tinktur, obwohl nicht ganz so rasch wie diess der schwarze thut, wie auch schon die ganzen Saamenkörner bald und ziemlich lebhaft Sauerstoffgas aus HO_2 entbinden, und kaum dürfte nöthig sein, ausdrücklich zu bemerken, dass auch der gelbe Senf bei der Siedhitze des Wassers sein katalytisches Vermögen einbüsse. Dass die erwähnten Wirkungen von dem im schwarzen und gelben Senf enthaltenen Myrosin hervorgebracht werden, dürfte um so eher zu vermuthen sein, als

alle Mittel, durch welche die Wirksamkeit dieses Fermentes gegenüber dem myronsauren Kali aufgehoben wird, den Senf auch gegen das Wasserstoffsuperoxid u. s. w. unthätig machen.

Hefe. Dass die Bierhefe nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zerlege, hat schon Schlossberger beobachtet und die Ergebnisse meiner eigenen darüber angestellten Versuche bestätigen durchaus die Angaben des verstorbenen Chemikers; ich kann aber noch beifügen, dass die Hefe, nachdem sie einige Zeit HO_2 katalysirt hat, dieses Zersetzungsvermögen verliere, wie ich auch finde, dass Hefe auf irgend eine Weise ihres Vermögens beraubt, die geistige Gährung des Traubenzuckers zu verursachen, des Gänzlichen unfähig ist, das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren. Merkwürdiger Weise macht jedoch die Hefe eine der wenigen Ausnahmen von der Regel, gemäss welcher Substanzen, die nach Art des Platins HO_2 zerlegen, auch die HO_2-haltige Guajaktinktur bläuen, eine Wirkung, welche die Hefe aus einem mir noch unbekannten Grunde nicht hervorzubringen vermag. Weit entfernt indessen, dass die Zahl der vegetabilischen Substanzen, welche HO_2 katalysiren, auf die obengenannten fermentartigen Materien sich beschränkten, sind nach meinen Versuchen derartige Stoffe durch das Pflanzenreich so allgemein verbreitet, dass es wohl kaum ein einziges Gewächs geben dürfte, in welchem ein solcher nicht vorkäme. Ich habe bereits Hunderte sehr verschiedener Pflanzen (natürlich im frischen Zustande): kraut-, strauch-, baumartige u. s. w., wie sie mir der Zufall gerade in die Hände gab, wie auch Pilze, Schimmelpflanzen u. s. w. untersucht und bis jetzt noch keine gefunden, in welcher nicht eine das Wasserstoffsuperoxid katalysirende Materie vorhanden gewesen wäre. Vorab fehlte eine solche Materie weder dem Saamen noch der Wurzel irgend einer der von mir untersuchten Pflanzen und sehr häufig finden sich derartige Substanzen auch in andern Theilen, z. B. in den Stielen, Blättern, Knos-

pen, Blüthen, Früchten, der grünen Rinde baumartiger Gewächse u. s. w.

Um die Anwesenheit besagter Materien in diesen oder jenen Pflanzentheilen zu ermitteln, hat man zunächst nichts Anderes zu thun, als eine kleine Menge davon mit einigen Tropfen Wassers in einem Spitzglase mittelst eines Glasstabes zusammen zu stossen und dann darauf ein wenig HO_2-haltige Guajaktinktur zu giessen; färbt sich letztere mehr oder weniger rasch blau, so kann man sicher sein, dass der untersuchte Pflanzentheil auch eine Materie enthalte, welche nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren vermag. Auf diese Weise die Saamen oder Wurzeln der Pflanzen untersucht, wird man finden, dass sie alle die HO_2-haltige Guajaktinktur bläuen, wie auch HO_2 mehr oder minder lebhaft katalysiren, zu welchen Versuchen man sich der nächsten besten Saamen und Wurzeln bedienen kann, z. B der ungekeimten Gerste, des Waizens, Hafers, der Hirse, des Mohns- oder Kressensaamens, der Wurzel des Leontodon taraxacum, der Lactuca sativa, der rohen Kartoffel und namentlich deren Schaalen, welche besonders wirksam sind. Auch die in der Kälte gemachten und filtrirten wässrigen Auszüge der Saamen und Wurzeln sämmtlicher von mir geprüften Pflanzen bringen die erwähnten Wirkungen hervor, was beweist, dass die in ihnen enthaltenen das Wasserstoffsuperoxid katalysirenden Materien in Wasser löslich sind. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass bei der Siedhitze des Wassers die Saamen, Wurzeln u. s. w. wie auch deren wässrigen Auszüge rasch und vollständig ihre katalytische Wirksamkeit verlieren. Was die allgemeine chemische Natur der besagten katalytisch wirkenden Pflanzenmaterien betrifft, so ist aller Grund zu der Vermuthung vorhanden, dass sie albuminoser Art oder dasjenige seien, was man Pflanzeneiweiss zu nennen pflegt. Bei der Richtigkeit dieser Vermuthung würde somit zwischen dem

vegetabilischen und animalischen Albumin der grosse Unterschied bestehen, dass jenes das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren vermag, während diesem nach meinen Versuchen eine solche Fähigkeit des Gänzlichen abgeht.

Verbreitung katalytisch wirkender Materien in der Thierwelt.

Dass der Blutfaserstoff nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zerlege, hat bekanntlich schon Thenard beobachtet und unlängst ist von mir gezeigt worden, dass in einem ausgezeichneten Grade das gleiche Vermögen auch den Blutkörperchen zukomme. Mir vorbehaltend, späterhin ein vollständigeres Verzeichniss der thierischen Materien mitzutheilen, welche katalysirend auf HO_2 einwirken, will ich für jetzt nur einige wenige namhaft machen, an denen man meines Wissens dieses Vermögen noch nicht wahrgenommen hat. Menschlicher Speichel (am wirksamsten ist der des Morgens ergossene) mit HO_2-haltiger Guajaklösung zusammengerührt, färbt dieses Gemisch ziemlich bald und noch deutlich blau, wie er auch unter noch merklicher Entbindung von Sauerstoffgas HO_2 zerlegt, welche Wirksamkeit ebenfalls dem Nasenschleim zukommt. Frischer oder getrockneter Kälbermagen katalysirt HO_2 ziemlich lebhaft, macht aber gleich der Hefe dadurch eine Ausnahme von der Regel, dass er die HO_2-haltige Guajaktinktur nicht zu bläuen vermag. Wie der Kälbermagen verhalten sich auch alle die von mir bis jetzt untersuchten Schleimhäute, z. B. die Harnblase des Schweines u. s. w.

Ehe ich in weitere Erörterungen der oben mitgetheilten Thatsachen eintrete, muss noch einer eigenthümlichen Wirksamkeit katalytischer Art Erwähnung geschehen, welche zwar nicht allen, doch aber vielen derjenigen Materien zukommt, die nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zerlegen. Schon vor vielen Jahren ermittelte ich die Thatsache, dass alle edlen Metalle den mit ihnen in Berührung tretenden

gewöhnlichen Sauerstoff zu bestimmen vermögen, mit dem in Weingeist gelösten Guajak die gleiche blaue Verbindung zu bilden, welche das freie oder gebundene Ozon mit diesem Harz erzeugt, aus welcher Thatsache ich den Schluss zog, dass unter dem Berührungseinflusse besagter Metalle der unthätige Sauerstoff chemisch erregt oder ozonisirt werde. Auch will ich hier noch an die frühere Angabe erinnern, dass seiner Flüssigkeit halber das reine Quecksilber am Besten dazu sich eigne, die erwähnte Wirksamkeit augenfällig zu machen, zu welchem Behufe man etwa 50 Gramme des Metalles und ebensoviel frisch bereitete Guajaktinktur in einer etwas geräumigen Flasche mit reinem oder atmosphärischem Sauerstoff nur kurze Zeit zusammen zu schütteln braucht, um die Harzlösung auf das Tiefste zu bläuen. Nach meinen Beobachtungen besitzen das gleiche Vermögen nicht wenige derjenigen Pflanzenmaterien, welche nach Art der edlen Metalle das Wasserstoffsuperoxid zerlegen und schon vor langer Zeit machten mehrere Chemiker, z. B. Blanche und Taddei, darauf aufmerksam, dass bei Gegenwart von atmosphärischer Luft die Guajaktinktur sich bläue, wenn man sie auf die Scheiben der Wurzeln oder Knollen mancher Pflanzen, z. B. des Leontodon taraxacum, Solanum tuberosum, Colchicum autumnale u. s. w. tröpfelt, wie sie auch der Thatsache erwähnten, dass das Guajakharz beim Zusammenreiben mit frischem Kleber in der Luft sich blau färbe. In einer frühern Abhandlung über die freiwillige Bläuung, welche die Hüte und Stiele einiger Pilze, z. B. des Boletus luridus, beim Zerbrechen an der Luft zeigen, habe ich dargethan, dass in diesen Pflanzen ein dem Guajak ähnliches Harz, überdiess aber auch eine in Wasser lösliche Materie enthalten sei, mit der Fähigkeit begabt, gewöhnlichen Sauerstoff aufzunehmen und so zu verändern, dass er wie das Ozon oder die Ozonide die Guajaktinktur zu bläuen vermöge, bei welchem Anlasse noch erwähnt wurde,

dass die genannte Harzlösung auf die zerbrochenen Hüte oder Stiele mancher solcher Pilze gegossen, welche sich an der Luft nicht verändern, rasch gebläut werden. Aus diesen und andern Thatsachen schloss ich damals schon, dass derartige Pilze in Wasser lösliche Materien enthalten, welche den gewöhnlichen Sauerstoff zu ozonisiren vermögen.

Aus den Ergebnissen meiner neuesten Versuche geht nun hervor, dass in allen Pflanzen, deren feste Theile, Säfte oder wässerige Auszüge, bei Anwesenheit von Luft für sich allein die Guajaktinktur bläuen, immer auch Materien vorhanden seien, welche gleich den edlen Metallen das Vermögen besitzen, das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren, so dass also aus der Fähigkeit eines Pflanzentheiles, an der Luft die Bläuung der reinen Guajaklösung zu verursachen, mit Sicherheit auf die Anwesenheit einer organischen Materie geschlossen werden kann, welche nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zerlegt. In dieser Hinsicht zeichnen sich die Schaalen der rohen Kartoffeln, die frischen Wurzeln, Stiele, Blätter und Blüthen des Leontodon taraxacum, Senecio vulgaris, Lactuca sativa u. a. m. ganz besonders aus, welche im zerquetschten Zustande die darüber gegossene Guajaktinktur sofort auf das Tiefste bläuen. Stampft man die Schaalen der Kartoffel oder die Blätter, Stiele u. s. w. des Leontodon mit einigem Wasser zusammen, so wird der ausgepresste und filtrirte Saft die Guajaklösung ebenfalls stark bläuen, jedoch nach mehrstündigem Stehen diese Eigenschaft nicht mehr zeigen, wohl aber noch die Fähigkeit besitzen, die HO_2-haltige Tinktur zu bläuen, um jedoch dieselbe nach einiger Zeit ebenfalls zu verlieren. Bemerkenswerth hierbei ist die Thatsache, dass in der Regel die erwähnten wässerigen Auszüge mit der Abnahme ihres Vermögens, die Guajaktinktur zu bläuen, sich dunkler färben, in welcher Beziehung diejenigen der rohen Kartoffelschaalen oder der Blätter des Leontodon sehr augenfällige Beispiele liefern.

Es kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass die Fähigkeit besagter Auszüge, die Guajaktinktur zu bläuen, auf einem Ozongehalte derselben beruhe und mehr als nur wahrscheinlich ist, dass dieses Ozon unter dem Berührungseinflusse derjenigen Materien, welche das Wasserstoffsuperoxid katalysiren, aus atmosphärischem O seinen Ursprung nehme. Lässt man einen derartigen ozonhaltigen Pflanzenauszug, anstatt ihn mit Guajaklösung zu vermischen, sich selbst über, so wirkt das vorhandene Ozon oxidirend zunächst auf die katalysirende Materie selbst ein, in Folge dessen sie zerstört wird, wie daraus erhellt, dass ein solcher Auszug nach längerem Stehen weder das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren, noch selbst die HO_2-haltige Guajaktinktur zu bläuen vermag. Wahrscheinlich werden aber auch noch andere vorhandenen Substanzen oxidirt und dadurch wie ihr chemischer Bestand so auch ihr optisches Verhalten verändert, wie diess aus dem Dunklerwerden des Auszuges hervorgeht. (In einer frühern Mittheilung habe ich gezeigt, dass solche oxidirenden Wirkungen auch die Nitrite und Nitrate hervorbringen können, welche so häufig in den Pflanzensäften vorkommen.)

Wohl bekannt ist, dass die meisten frischen Pflanzengebilde, wenn sie mechanisch verletzt, z. B. Aepfel zerquetscht oder durchschnitten werden, an der Luft sich bald bräunen, welche Färbung ohne Zweifel die Folge der Oxidation einer in dieser Frucht enthaltenen Materie ist. Nach meinen Versuchen enthält aber auch das Parenchym frischer Aepfel, Kartoffeln u. s. w. eine das Wasserstoffsuperoxid ziemlich lebhaft katalysirende Substanz, wie das gleiche Parenchym darauf gegossene Guajaktinktur zu bläuen vermag. Diese letztere Thatsache zeigt somit, dass die besagte Substanz das mit ihr in Berührung tretende O in Θ überführe und eben dieses Θ es sei, welches die Bräunung des zerquetschten Apfels u. s. w. dadurch veranlasst, dass es auf diese

oder jene in der Frucht enthaltene Materie oxidirend einwirkt. Ich muss es desshalb für höchst wahrscheinlich halten, dass die chemischen Veränderungen, welche die mechanisch verletzten Theile so vieler frischen Pflanzen an der Luft so rasch erleiden, zunächst durch diejenigen in ihnen enthaltenen Materien eingeleitet werden, welche nach Art des Platins HO_2 zerlegen und gleich diesem Metall auch das Vermögen besitzen, dem mit ihnen in Berührung tretenden unthätigen Sauerstoff die oxidirende Wirksamkeit des Ozons zu ertheilen.

Da obigen Angaben gemäss alle organischen Materien, welche HO_2 zu katalysiren vermögen, schon beim Siedpunkt des Wassers diese Fähigkeit verlieren und mit derselben auch das Vermögen einbüssen, für sich allein schon die Guajaktinktur zu bläuen, also chemisch erregend auf atmosphärischen Sauerstoff einzuwirken, so macht es diese Thatsache erklärlich, wesshalb pflanzliche und thierische Gebilde, nachdem sie erhitzt worden, nicht mehr die gleichen und so raschen Zersetzungserscheinungen zeigen, welche wir an ihnen im frischen und verletzten Zustande schon bei gewöhnlicher Temperatur auftreten sehen.

Nachdem gezeigt worden, dass durch die ganze Pflanzen- und Thierwelt Materien verbreitet seien, welche nach Art des Platins HO_2 in Wasser- und gewöhnlichen Sauerstoff umzusetzen vermögen, so dürfte es jetzt am Orte sein, die Beziehungen hervorzuheben, in welchen diese allgemeine Thatsache zu anderweitigen katalytischen Erscheinungen stehe. Von einer Anzahl vegetabilischer Materien ist wohl bekannt, dass unter ihrem Berührungseinflusse gewisse organische Körper in verschiedene Substanzen umgesetzt oder gespalten werden, ohne dass die erstern zur Bildung der letztern stofflich etwas beitrügen. Die Hefe zerlegt den Traubenzucker in Weingeist und Kohlensäure; das Emulsin das Amygdalin in Traubenzucker, Bittermandelöl und Blausäure;

das Myrosin das myronsaure Kali in das flüchtige Senföl, Traubenzucker, Kalisulfat und Schwefel, wie uns Letzteres die neuesten Untersuchungen Mill's in so schöner Weise gezeigt haben. Andere organische Materien besitzen das entgegengesetzte Vermögen, gewisse Substanzen zur chemischen Verbindung zu bestimmen, ebenfalls ohne dabei in stoffliche Mitleidenschaft gezogen zu werden. Unter dem Berührungseinflusse der Diastase oder des Speichels vereinigen sich Stärke und Wasser zu Traubenzucker, wie nach meinen Versuchen auch der Kleber und das Emulsin die gleiche Wirkung hervorbringen. Es scheint mir nun eine höchst beachtenswerthe Thatsache zu sein, dass alle die genannten fermentartig- oder katalytisch wirkenden Materien zugleich auch die Fähigkeit besitzen, nach Art des Platins HO_2 zu zerlegen, ein Zusammengehen verschiedener Wirksamkeiten, welches der Vermuthung Raum geben muss, dass dieselben aus der gleichen Ursache entspringen. Und einer solchen Vermuthung kann man sich um so weniger erwehren, als die Erfahrung lehrt, dass mit der einen dieser Wirksamkeiten auch die andere verschwindet. Werden z. B. das Myrosin, Emulsin, die Hefe, Diastase u. s. w. bis zum Siedpunkte des Wassers erhitzt, so büssen sie dadurch nicht nur das Vermögen ein, die Umsetzung des myronsauren Kalis, Amygdalins, Traubenzuckers oder die Zuckerbildung aus Stärke und Wasser zu bewerkstelligen, sie sind nun auch nicht mehr fähig, das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren.

Wenn aber angenommen werden darf, dass die erwähnten Umsetzungen u. s. w. durch die gleiche Ursache bewirkt werden, welche die Katalyse des Wasserstoffsuperoxides veranlasst, so wird es auch gestattet sein, die letztere als einen Vorgang zu betrachten, der gleichen Gattung von Zersetzungserscheinungen angehörig, zu welcher wir z. B. die Umsetzung des Traubenzuckers in Weingeist und Kohlensäure zählen, d. h. als eine ächte Gährung, bei welcher das

Superoxid die Rolle des Zuckers und das Platin diejenige der Hefe spielt. Bekanntlich hat schon Berzelius die durch die edlen Metalle verursachte Zersetzung des Wasserstoffsuperoxides mit der durch die Hefe bewirkten geistigen Gährung des Traubenzuckers verglichen, ohne jedoch in eine weitere Erklärung dieser Erscheinungen einzutreten.

Gehen wir nun von der Annahme aus, dass die besagte Umsetzung des Wasserstoffsuperoxides in Wasser und gewöhnlichen Sauerstoff ein Vorgang sei, seiner nächsten Ursache nach vergleichbar mit der Umsetzung des Traubenzuckers in Weingeist und Kohlensäure, so dürfte es auch zulässig sein, aus der erlangten Kenntniss der nächsten Ursache der einen dieser Erscheinungen auf diejenige der andern zu schliessen oder doch Vermuthungen darüber zu schöpfen, und da nach meinem Dafürhalten bis auf diese Stunde das ganze Gebiet der Gährungsphänomene ein noch unaufgelöstes Räthsel für uns ist, so muss jede Andeutung, welche irgendwie verspricht, der Enthüllung dieses Geheimnisses uns näher zu führen, dem chemischen Forscher höchst willkommen sein.

Die Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen haben mich in meiner alten, schon zu wiederholten Malen ausgesprochenen Vermuthung nur bestärken können, dass die durch das Platin bewerkstelligte Zerlegung des Wasserstoffsuperoxides das Urbild aller Gährungen sei und desshalb auch geneigt gemacht, die Deutung, welche ich jenem Vorgange gebe, im Allgemeinen auf sämmtliche katalytische Erscheinungen auszudehnen. Wiederholt habe ich darzuthun versucht, dass die durch das Platin verursachte Katalyse des Wasserstoffsuperoxides auf einer allotropen Zustandsveränderung beruhe, welche dieses Metall im zweiten Sauerstoffäquivalent jener Verbindung bewerkstelligt. Worauf nun auch immer der eigenthümliche Zustand dieses Sauerstoffes selbst beruhen mag, sicher ist, dass jede Veränderung des-

selben das Zerfallen des Superoxides nach sich ziehen müsste und es kommt also jetzt nur darauf an, ob wohl ermittelte Thatsachen vorliegen, welche zu der Annahme verschiedener Zustände des Sauerstoffes und ihrer Ueberführbarkeit in einander berechtigen. Ich habe diese Frage schon längst im bejahenden Sinne beantwortet und desshalb die Zerlegung nicht nur des Wasserstoffsuperoxides, sondern auch noch einer grossen Zahl anderer sauerstoffhaltigen Verbindungen, unter dem Einflusse gewichtloser Agentien: der Wärme, des Lichtes und der Elektricität (die Thermo-, Photo- und Elektrolyse) bewerkstelliget, auf allotrope Zustandsveränderungen des Sauerstoffes als die nächste Ursache zurückzuführen gesucht. Wenn ich aber vom Sauerstoff eine solche Verschiedenheit und Veränderlichkeit allotroper Zustände annehme, so muss ich es für möglich halten, dass auch noch andere einfachen Stoffe ein ähnliches Verhalten zeigen und diess um so eher, als bereits Thatsachen vorliegen, welche die Allotropisirbarkeit des Kohlenstoffes, Phosphors u. s. w. ausser Zweifel stellen und zugleich darthun, dass auch das chemische Verhalten dieser Körper mit ihren allotropen Zuständen mehr oder weniger sich ändere. Könnten nun ein oder mehrere Grundstoffe, welche in die Zusammensetzung einer organischen Materie eingehen, verschiedene solcher Zustände annehmen und liessen sich dieselben wie diejenigen des Sauerstoffes ineinander überführen, so müsste eine derartige Materie entweder eine isomere Modification oder eine Umsetzung in verschiedenartige Substanzen erleiden, sobald unter dem Einfluss irgend eines Agens auch nur ein Bestandtheil der besagten Verbindung eine solche Zustandsveränderung erlitte, weil dadurch die ursprünglichen Beziehungen aller ihrer Elemente zu einander ebenfalls verändert würden.

Was diejenigen organischen Materien betrifft, unter deren Berührungseinfluss gewisse Substanzen, z. B. Wasser und Stärke sich chemisch verbinden, so gleichen sie auch

in dieser Hinsicht dem Platin, welches bekanntlich den unthätigen Sauerstoff zu bestimmen vermag, schon bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Wasserstoff zu Wasser sich zu vereinigen, wie auch noch anderweitige Oxidationswirkungen hervorzubringen, z. B. den Weingeist in Essigsäure zu verwandeln, welche Wirkungen zu verursachen dieser Sauerstoff für sich allein nicht fähig wäre. Dass nun das Vermögen des Platins, HO + ⊖ in HO und O umzusetzen, eng zusammenhänge mit der Fähigkeit des gleichen Metalles, H und O zur Wasserbildung zu bestimmen, kann wohl kaum bezweifelt werden, welcher Zusammenhang nach meinem Dafürhalten auf dem Vermögen des Platins beruhet, wie das ⊖ des Wasserstoffsuperoxides, so auch das freie O in ⊖ überzuführen, wodurch in dem einen Fall eine Zersetzung, in dem andern eine Verbindung bewirkt wird. Vergleichbar der erwähnten Synthese ist die unter dem Berührungseinflusse der Diastase oder des Speichels bewerkstelligte Bildung des Traubenzuckers aus Stärke und Wasser, welche letztere Materien als solche eben so wenig fähig sein dürften, sich chemisch miteinander zu verbinden, als der gewöhnliche Sauerstoff in der Kälte mit dem Wasserstoff sich vereinigen kann; indem es scheint, als ob die Stärke erst in das ihr isomere Dextrin übergeführt werden müsste, ehe sie mit Wasser zu der besagten Zuckerart zusammenzutreten vermag und desshalb vielleicht anzunehmen wäre, dass die Stärke durch die Diastase u. s. w. in ähnlicher Weise verändert werde, wie der gewöhnliche Sauerstoff durch das Platin. Eine weitere bemerkenswerthe Aehnlichkeit zwischen der Wirksamkeit dieses Metalles und derjenigen einer Anzahl organischer Materien besteht darin, dass die letztern gleich dem Platin, sowohl zerlegend als verbindend, auf gewisse Substanzen einwirken können. Das Emulsin z. B. zerlegt das Amygdalin, bestimmt aber auch die Stärke und das Wasser, zu Zucker sich zu verbinden; die Hefe spaltet den Traubenzucker in Weingeist

und Kohlensäure, wie sie den Rohrzucker anregt, mit Wasser Traubenzucker zu bilden.

Den vorangegangenen Auseinandersetzungen gemäss gienge also meine Ansicht dahin, dass alle die besprochenen Zersetzungen, isomeren Veränderungen und chemischen Verbindungen unorganischer und organischer Materien, welche unter dem Berührungseinfluss gewisser Körper bewerkstelliget werden, zunächst auf allotropen Zustandsveränderungen des einen oder andern dabei betheiligten elementaren Stoffes beruhten, dass also z. B. das Zerfallen des Traubenzuckers in Weingeist und Kohlensäure herbeigeführt würde in Folge eines allotropisirenden Einflusses, welchen unter geeigneten Umständen die Hefe auf einen oder mehrere Grundstoffe des Zuckers ausübte, wodurch deren chemische Beziehungen zu einander so verändert würden, dass sie in ihrem ursprünglichen Verbindungszustand ebensowenig als die Bestandtheile des unter den allotropisirenden Einfluss des Platins gestellten Wasserstoffsuperoxides verharren könnten. Wie also unter solchen Umständen HO_2 in Wasser und gewöhnlichen Sauerstoff zerfällt, so der Traubenzucker in Weingeist und Kohlensäure.

Aus dem Gesagten ersieht man, dass die Ansichten, auf welche meine Vermuthung über die nächste Ursache der katalytischen Erscheinungen sich stützt, wesentlich abweichen von den heutigen Vorstellungen der Chemiker, für welche die Unveränderlichkeit eines einfachen Stoffes mit dem Begriff eines Elementes zusammenfällt und die desshalb auch annehmen, dass alle chemischen Vorgänge auf einer Verbindung der für unveränderlich gehaltenen kleinsten Theilchen verschiedenartiger Elemente mit — oder auf einer Trennung derselben von einander beruhen. Diesen Vorstellungen gemäss muss man daher die Ursache der Bildung oder Zersetzung einer chemischen Verbindung ausserhalb der Stofflichkeit ihrer elementaren Bestandtheile suchen: in An-

ziehungen oder Abstossungen, d. h. in Bewegungen ihrer kleinsten Theilchen, durch die Wärme, das Licht, die Elektricität u. s. w. veranlasst und darf man natürlich nicht daran denken, dass die nächste Ursache chemischer Verbindungen und Trennungen auch in Zustandsveränderungen liegen könnte, welche die kleinsten Theilchen der dabei betheiligten Grundstoffe selbst erleiden. Wenn ich nun in den chemischen Erscheinungen noch etwas Anderes als ein blosses An-, Ueber-, Durch- und Auseinanderschieben gleich- oder verschiedenartiger Atome sehe und eine gewisse Veränderlichkeit der Stoffe, welche wir einfache nennen, für mehr als nur wahrscheinlich halte, so bedarf meines Bedünkens eine solche Abweichung von den herrschenden Vorstellungen des Tages um so weniger einer Entschuldigung, als die heutige chemische Atomistik selbst nichts Weiteres als eine Hypothese und noch weit davon entfernt ist, uns von dem gesammten Erscheinungsgebiete der Chemie genügende Rechenschaft geben zu können.

Noch muss ich einige Bemerkungen über die physiologische Bedeutung machen, welche mir die Thatsache zu haben scheint, dass die ganze Pflanzen- und Thierwelt von katalytisch wirkenden Materien im eigentlichsten Sinne des Wortes durchdrungen ist, eine Thatsache, von der kaum angenommen werden dürfte, dass sie eine rein zufällige sei.

Wenn die Erfahrung lehrt, dass keinem der bekannten Fermente das Vermögen fehlt, nach Art des Platins das Wasserstoffsuperoxid zu zerlegen und es ferner Thatsache ist, dass der Verlust ihres Vermögens, Gährungen zu veranlassen, immer auch denjenigen ihrer Fähigkeit, HO_2 zu katalysiren, nach sich zieht, so dürfen wir aus dem unzertrennlichen Zusammengehen und Verschwinden dieser Wirksamkeiten wohl schliessen, dass beide von der gleichen Ursache herrühren, also z. B. die Hefe aus demselben Grunde den Traubenzucker in Weingeist und Kohlensäure umsetze,

wesshalb sie das Wasserstoffsuperoxid in Wasser und Sauerstoff zerlegt, mag dieser Grund liegen wo nur immer. Ueberdiess ist aber noch wahrscheinlich, dass jede organische Materie, welche nach Art des Platins HO_2 zu zerlegen vermag, auch die Fähigkeit besitze, noch anderweitige katalytische Wirkungen synthetischer und analytischer Art auf pflanzliche oder thierische Substanzen hervorzubringen, in ähnlicher Weise, wie das Myrosin, Emulsin u. s. w. diess thun. Die Thatsache, dass durch das ganze Pflanzen- und Thierreich Materien verbreitet sind, welche das Wasserstoffsuperoxid katalysiren, gibt daher auch der Vermuthung vollen Raum, dass dieselben sämmtlich wirkliche Fermente d. h. Substanzen seien, mit dem Vermögen begabt, auf diese oder jene mit ihnen in Berührung kommende organische Materie katalytisch einzuwirken.

Bekanntlich ist schon öfters die Ansicht ausgesprochen worden, dass manche in lebenden Pflanzen und Thieren stattfindenden chemischen Vorgänge auf ähnlichen Ursachen beruhen dürften, durch welche die sogenannten Gährungen veranlasst werden, ohne dass aber für die Richtigkeit dieser Vermuthung bis jetzt genügende thatsächliche Beweise beigebracht worden wären. Ich halte nun dafür: die allgemeine Verbreitung katalytisch wirksamer Materien durch die Pflanzen- und Thierwelt spreche deutlichst zu Gunsten der Annahme, dass eine grosse Zahl stofflicher Veränderungen, welche im lebenden Organismus Platz greifen, auf eine ganz ähnliche Weise bewerkstelliget werde, wie die Umsetzung des Traubenzuckers in Weingeist und Kohlensäure durch die Hefe, die Ueberführung der Stärke in Gummi durch die Diastase und die Bildung des Traubenzuckers aus Stärke und Wasser durch den Speichel u. s. w.

Von einer ganz besondern chemisch-physiologischen Bedeutung scheint mir die Thatsache zu sein, dass die Saamen sämmtlicher von mir untersuchten Pflanzen eine Materie ent-

halten, welche das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren vermag, also das allen Fermenten gemeinschaftliche Merkmal besitzt, wesshalb auch die Vermuthung sehr nahe liegt, dass eine solche Substanz schon bei dem Keimen der Saamen eine einflussreiche Rolle spiele, d. h. die stofflichen Veränderungen einleite, welche den Keimungsvorgang begründen. Diese Vermuthung scheint mir durch die Thatsache zur Gewissheit erhoben zu werden, dass die Keimungsfähigkeit jedes Pflanzensaamens durch alle die Mittel aufgehoben wird, welche denselben seines Vermögens berauben, das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren oder die HO_2-haltige Guajaktinktur zu bläuen.

Da mir diese Thatsache für die vorliegende Frage von grosser Bedeutung zu sein scheint, so will ich hier nachholen, was schon weiter oben hätte vorgebracht werden sollen, nämlich die Angabe eines Mittels, durch welches alle organischen Materien ihres Vermögens, HO_2 zu katalysiren, sofort beraubt werden können und dieses Mittel ist der Schwefelwasserstoff. Wird zu den frischen wässerigen Auszügen von Pflanzentheilen, z. B. der Kartoffelschaalen, der Blätter des Leontodon taraxacum, des schwarzen Senfes u. s. w., welche noch sichtliche Mengen Sauerstoffgases aus dem ihnen beigemischten Wasserstoffsuperoxid zu entbinden und entweder schon die reine oder doch die HO_2-haltige Guajaktinktur zu bläuen vermögen, nur eine verhältnissmässig sehr kleine Menge HS-haltigen Wassers gefügt, so verlieren sie die erwähnte Wirksamkeit augenblicklich geradeso, als ob sie bis zum Sieden erhitzt worden wären. Lässt man mit einer das Wasserstoffsuperoxid katalysirenden Materie behaftete Pflanzentheile, z. B. Blätter des Leontodon oder die Schaalen roher Katoffeln in einer HS-haltigen Atmosphäre einige Zeit verweilen, so verlieren sie ihr katalytisches Vermögen: es entwickeln sich an den so behandelten und in HO_2 eingeführten Schaalen u. s. w. keine Gasbläschen mehr

und haben sie auch die Fähigkeit verloren, den gewöhnlichen Sauerstoff zu ozonisiren, d. h. die Guajaktinktur zu bläuen. Worauf nun auch immer diese Zerstörung des katalytischen Vermögens besagter Materien beruhen mag, sicher ist, falls dasselbe nach meiner Annahme eine maassgebende Rolle bei der Keimung spielen sollte, dass diejenigen Saamen, welche der Einwirkung des Schwefelwasserstoffes gehörig lange ausgesetzt gewesen wären, nicht mehr keimen könnten. Und so verhält sich in der That die Sache auch. Mohnsaamen u. s. w., welchen ich 36 Stunden lang der Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases ausgesetzt sein liess, hatte seine Keimungsfähigkeit gänzlich verloren, wie derselbe auch im zerstampften Zustande die darüber gegossene HO_2-haltige Guajaktinktur nicht mehr zu bläuen vermochte. Selbstverständlich wird die Keimkraft der Saamen auch dadurch zerstört, dass man dieselben einige Zeit in HS-haltiges Wasser eingeweicht sein lässt.

Aus diesen Angaben erhellt somit, dass ein Pflanzensaamen mit seinem Vermögen, das Wasserstoffsuperoxid zu katalysiren, auch die Keimfähigkeit verliert, woraus wohl geschlossen werden dürfte, dass die katalytische Wirksamkeit der Saamen an der Keimung derselben wesentlich betheiliget sei. Bereits ist erwähnt worden, dass alle organischen Materien mit dem Vermögen begabt, HO_2 zu katalysiren, dasselbe bei der Siedhitze des Wassers verlieren und wohl bekannt ist, dass unter den gleichen Umständen auch die Keimfähigkeit der Saamen verloren geht, eine weitere Thatsache, welche zu Gunsten der Annahme spricht, dass die in jedem Saamen vorhandene das Wasserstoffsuperoxid katalysirende Substanz es sei, welche den Vorgang des Keimens einleite. Hieraus scheint mir auch die von Herrn Dr. Fritz Burkhardt gemachte Beobachtung erklärlich zu werden, welcher gemäss schon bei 60° das Keimen der Saamen nicht mehr stattfindet.

Es darf wohl als sicher ermittelte Thatsache gelten, dass die Anwesenheit von Sauerstoffgas eine unerlässlich nothwendige Bedingung für das Keimen sei und da bei diesem physiologischen Vorgange Kohlensäure gebildet wird, so darf man hieraus auch schliessen, dass im ersten Stadium der Entwickelung der Pflanzen Oxidationsprocesse innerhalb des keimenden Saamens stattfinden. Da aber der den Saamen umgebende atmosphärische Sauerstoff im unthätigen Zustande sich befindet, so muss derselbe erst zur chemischen Wirksamkeit angeregt werden, bevor er auf irgend einen Bestandtheil des Saamens oxidirend einzuwirken vermag und wie ich vermuthe, ist es gerade eine Hauptbestimmung der keinem Saamen fehlenden katalytisch wirksamen Materie, den mit ihr in Berührung tretenden atmosphärischen Sauerstoff chemisch zu erregen, also auch in dieser Hinsicht platinartig zu wirken. Ich habe in der That mehr als eine Saamenart gefunden, welche mit wenig Wasser zusammengestossen, die darauf gegossene reine Guajaktinktur sofort mehr oder weniger tief bläuete, in welcher Beziehung der Saamen der sogenannten Schwarzwurzel (Scorzonera hispanica) sich ganz besonders auszeichnet, eine Eigenschaft, welche erwähntermaassen mit dem Vermögen einer Materie, den gewöhnlichen Sauerstoff nach Art des Platins zu ozonisiren, eng zusammenhängt. Wenn nun erfahrungsgemäss dem Platin das zweifache Vermögen zukommt, HO_2 zu katalysiren, und dem unthätigen Sauerstoff die chemische Wirksamkeit des Ozons zu verleihen, so dürfte jede organische Materie, welche mit ersterm Vermögen begabt ist, auch das andere in schwächerem oder stärkerem Maass besitzen und da nach meinen Versuchen keinem Saamen die Fähigkeit, HO_2 nach Art des genannten Metalles zu zerlegen, gänzlich abgeht, so dürfte derjenige Saamenbestandtheil, welcher diese Wirkung hervorbringt, es auch sein, der den bei der Keimung stattfindenden Oxidationsvorgang einleitet und zwar durch die

von ihm bewerkstelligte Ozonisation des atmosphärischen Sauerstoffes.

Obigen Angaben gemäss fehlt wie dem Saamen, so auch der Wurzel keiner Pflanze eine das Wasserstoffsuperoxid katalysirende Materie, also gerade demjenigen Theile der Pflanzen nicht, welcher für ihr Bestehen und Wachsthum so unerlässlich nothwendig ist und eben so finden sich derartige Substanzen in andern Organen der Gewächse, wo wichtige Vorrichtungen vollzogen werden, d. h. die Bildung organischer Materien entweder vorbereitet wird, oder wirklich stattfindet, wie z. B. in der frischen Rinde des Stammes und der Zweige von Bäumen, in Blüthen u. s. w., welche Thatsache sicherlich keine Zufälligkeit sein kann und ihre physiologische Bedeutung haben wird.

Da nun sowohl in der Pflanzen- als Thierwelt diejenigen Materien allgemein verbreitet sind, welche nach Art des Platins auf das Wasserstoffsuperoxid einwirken, so kann es kaum fehlen, dass sie hier wie dort durch ihr katalytisches Vermögen eine wichtige chemisch-physiologische Rolle spielen, d. h. sehr wesentlich zu den unaufhörlichen und zahlreichen Stoffwandelungen beitragen, welche im thierischen Organismus stattfinden. In einer meiner letzten Mittheilungen ist bereits gezeigt worden, dass die Blutkörperchen ein solches Vermögen in einem ausgezeichneten Grade besitzen und ich gedenke demnächst auf diesen so merkwürdigen Gegenstand zurückzukommen, wie überhaupt die katalytische Wirksamkeit thierischer Materien etwas einlässlich zu behandeln.

Mag nun, um zum Schlusse dieser Abhandlung noch einige Worte zu sagen, die allgemeine Deutung, welche ich den katalytischen Erscheinungen zu geben versucht habe, richtig oder irrig sein, jedenfalls haben nach meinem Dafürhalten die oben besprochenen Thatsachen ein nicht geringes theoretisches Interesse, indem sie in der That die höchsten Fragen der chemischen Wissenschaft berühren, wesshalb die-

selben namentlich der Beachtung der Physiologen werth sein dürften und zwar um so eher, als diese es am Besten wissen müssen, wie äusserst lückenhaft und unvollkommen unsere Kenntnisse von der nächsten Ursache der stofflichen Umwandelung und Erzeugung organischer Materien im lebenden Organismus und wie wenig begriffen selbst die einfachsten physiologischen Vorgänge der Pflanzen- und Thierwelt dermalen noch sind.

Die Ergebnisse der Versuche, welche wir mit organischen Stoffen in unsern Laboratorien anstellen, können wohl auf die chemischen Vorgänge, wie sie im lebenden Organismus stattfinden, bisweilen einiges Licht werfen; indessen will es mir doch scheinen, als ob in der Regel die Art und Weise, wie der Chemiker mit diesen Materien umgeht, im Vergleich zu den Umständen, unter welchen in Pflanzen und Thieren die Stoffbildungen und Wandelungen zu Stande kommen, so gewaltsam sei, dass bis jetzt nur in wenigen Fällen vom Chemismus des Laboratoriums auf denjenigen der lebendigen Natur geschlossen werden konnte und man leider von dem Erfolg unserer mühevollsten Arbeiten dieser Art mit dem Dichter nur zu oft sagen muss: „Zum Teufel ist der Spiritus, das Phlegma nur geblieben". Es muss desshalb äusserst wünschenswerth erscheinen, Mittel und Wege der Forschung aufzufinden, mehr als die bisherigen geeignet, uns zum Verständniss der so feinen chemischen Vorgänge zu führen, welche in der lebendigen Thier- und Pflanzenwelt stattfinden.

Herr Nägeli sprach

„Ueber die chemische Zusammensetzung der Stärkekörner und Zellmembranen."

Die Untersuchungen über die Reaction des Jod, welche Gegenstand mehrerer früherer Mittheilungen (Sitzung vom 13. Dec. 1862, 14. Febr. und 16. Mai 1863) waren, lassen auch einige Schlüsse über die chemische Zusammensetzung der Stärkekörner und pflanzlichen Zellmembranen zu. Da das Amylum und die Mehrzahl der Zellen aus isomeren Verbindungen zusammengesetzt sind, welche die nämlichen Zersetzungsprodukte liefern, so wurden bisher zur Unterscheidung dieser Verbindungen die verschiedene Löslichkeit und das ungleiche Verhalten gegen Jod als die einzigen Merkmale benutzt, und der jetzige Standpunkt unserer Kenntnisse erlaubt noch keine andere Behandlung.

Die grosse und fast unüberwindliche Schwierigkeit besteht nun aber darin, dass Stärkekörner und Membranen nie ganz ohne fremde Einlagerungen sind, dass die letztern in Quantität und Qualität unzählige Abstufungen und Combinationen zulassen, und dass schon aus diesem Grunde, selbst wenn die Grundlage der Stärkekörner und Membranen die nämliche wäre, Löslichkeit und Jodreaction die mannigfaltigsten Erscheinungen zulassen würden. Desswegen war es nicht gerechtfertigt, wenn Schleiden früher die Behauptung aufstellte, dass die membranbildenden isomeren Verbindungen in zahllosen Modificationen und Abstufungen vorkommen, und ebenso wenig wird der in neuester Zeit gemachte Vorschlag von Frémy, ein halbes Duzend verschiedener Stufen zu unterscheiden, von zwingenden Gründen unterstützt.

Doch muss eingeräumt werden, dass die entgegengesetzte Ansicht von Payen und von Mohl, es bestehe die Grundlage aller Pflanzenzellmembranen aus der nämlichen Verbin-

dung, nämlich aus Cellulose, nicht besser begründet ist. Denn um sie zu dieser Einheit zu führen, müssen manche mit Aetzkalilauge und manche mit Salpetersäure gekocht, viele überdem mit concentrirter Schwefelsäure behandelt werden. Diese Proceduren, welche unter dem Titel der Reinigung ausgeführt werden, könnten ebensowohl eine chemische Veränderung, d. h. den Uebergang von verschiedenen isomeren Verbindungen in Cellulose bewirken.

Zu den angeführten Schwierigkeiten kommt noch die hinzu, dass bei den Stärkekörnern und, wie ich zeigen werde, auch bei Zellmembranen, die Substanz aus einer innigen Mischung von zwei isomeren Verbindungen besteht. Wenn es nun auch gelingt, die eine derselben auszuziehen und dadurch die andere allein darzustellen, so ist es bis jetzt doch unmöglich geblieben, die erstere durch Entfernung der zweiten ebenfalls für sich zu erhalten, so dass wir die Vergleichung nur zwischen einem Gemenge zweier Verbindungen und einer derselben bewerkstelligen können.

Um das Maass der Schwierigkeiten voll zu machen, bestehen Stärkekörner und Zellmembranen aus verschiedenen Partieen (Schichten, Streifen), die physikalisch und chemisch ungleich constituirt sind und somit auch den Lösungsmitteln ungleichen Widerstand darbieten. Daraus folgt, dass die Analysen vorzugsweise unter dem Mikroskop ausgeführt werden müssen, da es in keinem Falle möglich ist, eine grössere Menge Substanz zu gewinnen, deren kleinste Partieen die gleiche physikalische und chemische Beschaffenheit haben.

Ich will mich heute auf wenige Fragen beschränken; sie betreffen die Identität der Cellulose in den Stärkekörnern mit derjenigen der Zellmembranen und die Unterscheidung der Granulose und Cellulose.

I. Identität der Cellulose in den Stärkekörnern und Zellmembranen.

Nachdem ich im Jahr 1856 die Entdeckung gemacht und auf der Naturforscherversammlung in Wien veröffentlicht hatte, dass die Stärkekörner aus zwei Verbindungen zusammengesetzt seien, von denen die eine (Granulose) durch Jod sich bläut, die andere (Cellulose) nicht, so machte Melsens im Jahr 1857 (Institut 1857 pag. 161) bekannt, es sei ihm gelungen, die durch Jod sich bläuende Substanz durch organische Säuren, Diastase, Pepsin auszuziehen. Ueber den Rückstand sprach er die Vermuthung aus, derselbe bestehe aus einer stickstoffhaltigen und einer der Cellulose verwandten Verbindung. Eine weitere Mittheilung ist von Melsens meines Wissens nicht veröffentlicht worden. Ueber die von demselben erwähnten Lösungsmittel habe ich keine Untersuchungen angestellt; von Mohl wird bemerkt, dass der Versuch, die Stärkekörner mit organischen Säuren zu behandeln, ihm kein günstiges Resultat geliefert habe (Bot. Zeit. 1859 p. 226).

So weit es nur die mikroskopische Beobachtung der Körner betrifft, so lässt die Behandlung mit Speichel nichts zu wünschen übrig. Aber es war mir unmöglich, aus grössern Mengen Stärkemehl die Granulose auszuziehen, so dass man den Rückstand für eine makro-chemische Untersuchung hätte verwenden können. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die Körner ungleichzeitig angegriffen werden, und dass man nach einiger Zeit neben solchen, die alle Granulose verloren haben, noch solche findet, die ganz unverändert sind. Dem könnte vielleicht abgeholfen werden, wenn durch eine passende Vorrichtung das der constanten Wärme ausgesetzte Gefäss in fortwährender Rotation erhalten würde.

Jedenfalls war es wünschenswerth, noch ein anderes Verfahren zu finden, wodurch man die Granulose aus dem

Stärkemehl, und zwar bei gewöhnlicher Temperatur, ausziehen kann. Ich setzte im December 1861 mehrere Gläser mit Kartoffelstärkemehl und verschiedenen Flüssigkeiten (Schwefelsäure, Salzsäure, Aetzkalilösung und Aetzkalilösung mit Speichel) an. Die Säuren, sowie die Kalilösung wurden soweit verdünnt, dass ein Aufquellen der Stärkekörner nicht mehr erfolgte. Die Gläser standen im Zimmer und wurden von Zeit zu Zeit geschüttelt.

Diejenigen, in welchen Kalilösung mit oder ohne Speichel sich befand, gaben kein brauchbares Resultat; es traten zwar Auflösungen in sehr geringem Maasse ein, aber dieselben ergriffen die ganze Substanz, so dass der übrigbleibende Theil sich färbte, wie ein unverändertes Stärkekorn. Dagegen erwiesen sich sowohl die Salzsäure als die Schwefelsäure für meine Zwecke günstig; die erstere hatte nach ³/₄ Jahren, die letztere nach einem Jahr das Stärkemehl soweit verändert, dass es ausgewaschen durch Jod und Wasser sich nicht mehr blau, sondern blass gelblich färbte. Nach ⁵/₄ Jahren blieben die Körner aus der verdünnten Salzsäure bei Zusatz von Jod vollkommen farblos.

Ueber die Veränderungen, welche eine solche langdauernde Einwirkung von verdünnten Mineralsäuren in den Stärkekörnern hervorbringt, werde ich bei einer spätern Gelegenheit Bericht erstatten.

Den Rückstand des mit Speichel bei mässig erhöhter Temperatur behandelten Stärkemehls habe ich als Cellulose bezeichnet, da ich in den bekannten Reactionen zwischen demselben und den gewöhnlichen Zellmembranen keinen Unterschied fand. H. v. Mohl hat gegen diese Deutung Widerspruch erhoben (Bot. Zeit. 1859 p. 225); er behauptete die zurückbleibende Substanz sei von der Cellulose verschieden, und zwar erklärte er sie als eine neue Verbindung, für die er den Namen Farinose vorschlug. Er führte für seine An-

sicht zwei Gründe an; der eine stützte sich auf das optische Verhalten, der zweite auf das Verhalten gegen Lösungsmittel.

Ueber die Erscheinungen, welche das polarisirte Licht in den organisirten pflanzlichen Substanzen (Stärkekörnern und Zellmembranen) hervorruft, habe ich in einer frühern Mittheilung (Sitzung vom 8. März 1862) gesprochen. Ich habe gezeigt, dass die Mohl'sche Unterscheidung von positiven und negativen Farben, von denen die ersteren den unveränderten oder durch Speichel ausgezogenen Stärkekörnern, die letztern den meisten Zellmembranen zugeschrieben wurden, insofern dieselbe eine optische Differenz anzeigen soll, auf einem Irrthum beruht. Denn die kleinsten Theilchen der Membranen sind optisch zweiaxig, und über ihre positive oder negative Natur ist mit Ausnahme weniger Fälle, wo sie sich mir als positiv erwiesen, nichts bekannt. Ueberdem geben zuweilen die Membranen von nahe verwandten Zellen und selbst die Theile der gleichen Zellen, wo eine chemische Verschiedenheit durchaus nicht anzunehmen ist, ungleiche (positive und negative) Farben im Sinne Mohl's.

Mit Rücksicht auf die physikalischen Eigenschaften sagt Mohl, dass die durch Speichelferment ausgezogenen Stärkekörner durch verschiedene Mittel gelöst werden, welche gereinigte Cellulose nicht merklich angreifen; er nennt kaustische Kalilauge, Chlorzinkjodlösung, Kupferoxydammoniak, Nickeloxydammoniak, Salpetersäure, Salzsäure.

Dieser Einwurf überraschte mich einigermaassen an einem Vertheidiger der Ansicht, dass alle Zellmembranen aus der gleichen Verbindung bestehen. Ist ja ihre Löslichkeit so ausserordentlich verschieden, dass die einen bekanntlich schon in kochendem Wasser sich lösen, andere von Salzsäure, Salpetersäure, verdünnter Schwefelsäure, Aetzkalilösung selbst bei der Siedhitze nicht angegriffen werden. Diese ungleiche Löslichkeit hat auch Frémy die Veranlassung gegeben, mehrere chemische Verbindungen zu unterscheiden. Nun

weiss aber der Mikroskopiker, dass es nicht einzelne bestimmte Grade in den Löslichkeitsverhältnissen der Zellmembranen, sondern eine allmähliche Abstufung von dem einen Extrem bis zu dem andern giebt.

Sollte Mohl, da er schlechthin von gereinigter Cellulose spricht, etwa die Ansicht hegen, dass die ungleiche Löslichkeit der Zellmembranen allein durch die eingelagerten fremdartigen Substanzen bedingt werde? Eine solche Behauptung wäre zwar ferne davon, bewiesen zu sein, da Niemand auch nur den Beweis anzutreten versucht hat. Allein die Möglichkeit lässt sich nicht bestreiten, wenn auch, wie mir scheint, die Wahrscheinlichkeit nur gering ist. Wenn die festern Zellmembranen (z. B. Tannenholz, Baumwolle) durch alle möglichen Mittel gereinigt wurden, so sind sie immer noch unlöslicher als manche andere Membranen und Membrantheile, die gar keine Behandlung erfahren haben.

Nach meiner Ansicht kann eine chemisch gleich constituirte Substanz durch die ungleiche Organisation auch eine ungleiche Löslichkeit erlangen. Sie kann mit viel Wasser weiche Membranen bilden, die leicht aufquellen und sich leicht lösen; mit wenig Wasser kann sie feste Membranen darstellen, die den Quellungs- und Lösungsmitteln viel mehr Widerstand darbieten. Es scheint mir diess eine Thatsache zu sein, welche sich dem Mikroskopiker so sehr aufdrängt, dass er sie wenigstens nicht ignoriren darf, wenn auch die ungleiche Organisation ihm noch ein ungelöstes Räthsel ist.

Ich bezweifle nun nicht, dass man von zwei verschiedenen Membranen die festere durch Behandlung mit verschiedenen Mitteln soweit verändern kann, dass sie ebensoleicht löslich wird, als die andere. Aber so weit meine Erfahrungen reichen, quillt sie dabei immer so weit auf, dass sie die Weichheit der weichern annimmt. Damit scheint mir ziemlich sicher angedeutet zu sein, dass die leichtere Lös-

lichkeit nicht allein Folge der Reinigung, sondern auch der veränderten Molecularstructur ist.

Aus diesem Grunde halte ich dafür, dass, wenn man verschiedene Substanzen organisirter Gebilde rücksichtlich ihrer Löslichkeit vergleichen will, es nur dann geschehen darf, wenn sie einen gleichen Grad der Dichtigkeit (oder Festigkeit) besitzen. Als ich daher sagte, dass die Stärke leichter löslich sei als Cellulose, so habe ich ausdrücklich hervorgehoben, dass beide im Zustand gleicher Reinheit und gleicher Dichtigkeit sich befinden müssen; und Mohl hätte bei der Vergleichung des durch Speichel ausgezogenen Stärkemehls mit der Cellulose ebenso verfahren sollen, wenn er den Beweis leisten wollte, dass beide von verschiedenen Verbindungen gebildet werden.

In der That giebt es Formen der Cellulose, welche ebenso leicht und leichter löslich sind, als die durch Speichel ausgezogenen Stärkekörner. Die letztern ertragen die Einwirkung des kochenden Wassers, ohne sich zu verändern. Wenn man aber Durchschnitte durch die Saamenlappen von Hymenaea Courbaril einige Secunden kocht, so zeigt schon die mikroskopische Untersuchung, dass gewisse Partieen der Wandungen verschwunden sind; es werden nämlich die mittleren Schichten theilweise gelöst, indess die äusserste und die innerste der Einwirkung widerstehen. Bringt man einen Tropfen des Wassers, in welchem die Schnitte gekocht wurden, auf einen Objektträger, und setzt etwas Jod und Jodwasserstoffsäure zu, so bildet sich sogleich ein intensiv blauer oder blaugrüner Niederschlag. Die Cotyledonen von Mucuna verhalten sich ebenso.

Ja, nicht nur das kochende, sondern selbst das kalte Wasser löst einen bemerkbaren Theil der Zellwandungen aus den Saamen von Hymenaea, Mucuna und andern Gattungen, wie ich später zeigen werde.

Die Zellwandungen in den Saamenlappen von Hymenaea

und Mucuna sind zweifellos Cellulose (von Mohl werden sie als vorzugsweise reine Cellulose betrachtet). Aus ihrem Verhalten zu kochendem Wasser geht hervor, dass der Grad des Löslichkeit keinen durchgreifenden Unterschied zwischen den Zellmembranen und dem Rückstand des mit Speichel behandelten Stärkemehls begründen kann.

Mohl führt noch an; dass die Substanz der mit Speichel ausgezogenen Stärkekörner sehr brüchig, reine Cellulose dagegen in bemerkbarem Grade zähe sei. Wenn die wesentlich verschiedene Anordnung der kleinsten Theilchen (zu einer soliden Kugel im einen, zu parallelschichtigen Häuten im andern Fall) und der durch das Ausziehen von $^2/_3$ — $^3/_4$ der Substanz gelockerte Zusammenhang der Theilchen mit den daraus sich ergebenden mechanischen Folgerungen berücksichtigt werden, so kann wohl der angeführte Unterschied nicht ernsthafter Weise für die Begründung einer chemischen Verschiedenheit in Anspruch genommen werden.

Die Annahme der „Farinose“ Mohl's beruht daher in allen Beziehungen auf gleich unhaltbaren Grundlagen; und wir haben nicht Ursache, sie als verschieden von der Gruppe von Stoffen zu trennen, welche die Substanz aller Zellmembranen bilden, und die wir unter dem Namen Cellulose zusammenfassen. Ich bemerke aber ausdrücklich und ich werde am Schlusse noch darauf zurückkommen, dass möglicher- ja wahrscheinlicher Weise unter der Cellulose Payen's und Mohl's mehrere chemisch-differente Verbindungen sich befinden, und dass die Amylocellulose eine derselben ist.

Ich habe früher (Stärkekörner pag. 182) die Vermuthung ausgesprochen, dass manche Zellmembranen, gleichwie die Stärkekörner, aus Granulose und Cellulose zusammengesetzt seien. Die Vermuthung gründete sich auf die Annahme, dass die betreffenden Membranen mit Jod und Wasser eine blaue Farbe annehmen; sie hat sich in der That durch die

Versuche vollkommen bestätigt, so weit nämlich jene Annahme richtig war. Wie ich in meiner letzten Mittheilung (vom 16. Mai 1863) zeigte, sind es unter den Zellmembranen bloss die Flechtenschläuche, welche sich durch Jod und Wasser bläuen. Dieselben stimmen in ihrem Verhalten insofern mit den Stärkekörnern überein, als ihnen durch Salzsäure die durch Jod sich bläuende Substanz entzogen wird.

In allen übrigen Zellmembranen kann, seitdem nachgewiesen wurde, dass Jod und Wasser keine Blaufärbung hervorzurufen vermag, selbstverständlich auch die Anwesenheit von Granulose nicht mehr supponirt werden; und es ist die Vermuthung einer analogen Zusammensetzung auf die Asci der Lichenen zu beschränken. Von denselben können wir vor der Hand annehmen, dass sie aus einer Vereinigung von Granulose und Cellulose bestehen, wobei aber ebenfalls immer die Möglichkeit offen bleibt, dass diese beiden Verbindungen von der Granulose der Stärkekörner und von der Amylocellulose, sowie von den Celluloseformen der übrigen Membranen verschieden sind.

II. Unterschied zwischen Granulose und Cellulose rücksichtlich ihrer Reaction gegen Jod.

Da die Granulose bis jetzt nicht für sich dargestellt werden kann, so lässt sich auf ihre Eigenschaften nur insofern schliessen, als man eine Mischung von Granulose und Cellulose, d. h. die Stärke selber mit Cellulose vergleicht. Es ist offenbar, dass die Verschiedenheiten, welche die Stärke gegenüber der Cellulose zeigt, ihrem Gehalte an Granulose zugeschrieben werden müssen.

Ich habe früher (Stärkekörner pag. 189, 193) den Unterschied zwischen Stärke und Cellulose darin gefunden, dass die letztere durch Jod nicht blau gefärbt werde, und dass sie bei gleicher Dichtigkeit schwerer aufquelle und sich löse.

In Folge seitheriger Untersuchungen lassen sich diese beiden Unterschiede viel genauer präcisiren.

Wenn ich von den Eigenschaften der Stärke spreche, so verstehe ich darunter vorzugsweise diejenigen der innern Substanz der Kartoffelstärkekörner. Freilich gelten sie im Allgemeinen für alle Stärke, da nur eine sehr dünne äusserste Schicht der gewöhnlichen Stärkekörner und nur von sehr wenigen Pflanzenorganen die ganzen Stärkekörner so arm an Granulose sind, dass sie sich nahezu wie Cellulose verhalten. Cellulose nehme ich in dem Sinne Payen's und Mohl's und begreife darunter die Substanz aller Zellmembranen mit Ausschluss der Flechtenschläuche, wobei aber zu bemerken ist, dass gewisse Membranen zuvor mit Schwefelsäure, andere überdem mit Aetzkali oder Salpetersäure behandelt werden müssen. Die Differenz zwischen Stärke und Cellulose rücksichtlich ihrer Reaction auf Jod, muss nun folgendermaassen formulirt werden:

1. Die Stärke färbt sich durch Jod und Wasser indigoblau; die gleichzeitige Anwesenheit von Jodwasserstoffsäure oder Jodmetallen verändert, nach Maassgabe der Concentration, diese Farbe in Violett, Roth und Gelb. Die Cellulose wird durch Jod und Wasser nicht gefärbt; bei gleichzeitiger Einwirkung einer geringern Menge von Jodwasserstoffsäure oder eines Jodmetalls erfolgt blaue Färbung, während steigende Mengen dieser Verbindungen sie in Violett, Roth und Gelb umwandeln.

Ich hatte früher angegeben, dass reine Cellulose blass- und schmutzig-röthlich bis kupferroth oder röthlichbraun gefärbt werde. Diess ist, insofern es sich um die Einwirkung von Jod und Wasser allein handelt, unrichtig, wie die bessern Untersuchungsmethoden zeigten. Ebenso ist es nach den jetzigen Mittheilungen überflüssig, auf die in Mohl's Entgegnung meiner Darstellung gegenüber ausge-

sprochene Behauptung, „die Reaction von Cellulose und Stärke gegen Jod biete gar kein brauchbares Kennzeichen zur Unterscheidung dieser beiden chemischen Verbindungen dar", noch weiter einzutreten.

2. Das Jod hat eine grössere Verwandtschaft zu Stärke, als zu Cellulose, gleichviel, welche andern Substanzen ausser Wasser zugleich anwesend sind; nur bei den höchsten Concentrationsgraden der Jodwasserstoffsäure, des Jodzink und der Schwefelsäure vermag die Cellulose eine stärkere Anziehung auf das Jod auszuüben, als die Stärke.

Dieser Umschlag in der Verwandtschaft von Jod zu Stärke und Cellulose ist characteristisch. Die Versuche, welche ihn darlegen, sind folgende. Wenn man in Jodzink, in welchem etwas Jod gelöst ist, Kartoffelstärkemehl und Baumwolle bringt, so färben sich die Körner des erstern dunkelbraun, die Fäden der letztern rothviolett. Lässt man das Präparat auf dem Objektträger offen stehen, so fangen die Stärkekörner am Rande des Präparats an aufzuquellen; sie werden dabei nach Umständen intensiv kirschroth oder violett, dann hell-rosenroth und zuletzt farblos. Diese Veränderungen des Stärkemehls schreiten allmählich nach der Mitte des Präparats hin fort; zuletzt ist dasselbe ganz in farblosen Kleister umgewandelt. Die Baumwollfäden bleiben darin noch längere Zeit (mehrere Tage oder selbst Wochen) gefärbt; sie sind zuerst violett, dann blass-rosenroth und werden zuletzt ebenfalls farblos.

Diese Thatsache liess zwei Erklärungen zu: entweder hatte die Cellulose der Baumwolle zuletzt wirklich eine grössere Verwandtschaft zu Jod als die Stärke, oder ihre dichtere Masse vermochte das Jod gegenüber der Verdunstung mit grösserer Kraft zurückzuhalten, als der stark aufgequollene Stärkekleister. Folgende Versuche zeigen, dass die erste Erklärung die richtige ist.

Der erste Versuch bestand darin, dass das Präparat, als es farblos geworden war, wieder langsam durch Jodsplitter gefärbt wurde. Die Baumwollfäden nahmen das Jod rascher auf; sie waren blass-rosa, während der umgebende Kleister noch ganz farblos erschien; sie waren darauf schmutzig-rothviolett, als der Kleister erst gelb geworden; sie behielten die nämliche Farbe, indess der Kleister sich nach und nach schmutzig-blauviolett färbte.

Der zweite Versuch sollte zeigen, welchen Einfluss überhaupt die Dichtigkeit der Cellulose auf die Anziehung und auf die Festhaltung des eingelagerten Jod ausübt. Baumwolle wurde mit Chlorzink erwärmt, bis sie zum Theil desorganisirt und gallertartig geworden. Nach dem Erkalten wurde das Präparat mit Wasser ausgewaschen, dann unveränderte Baumwolle beigemengt, und darauf Jodzink mit wenig Jod zugesetzt. Die Gallerte färbte sich etwas schneller und viel intensiver, als die unveränderten Fäden; jene war intensiv-rothviolett, als diese erst bräunlichgelb waren. Bei Zusatz von mehr Jod nahmen die Fäden bald die gleiche braunrothe Farbe an, wie die Gallerte. — Das Präparat blieb dann mehrere Tage lang unbedeckt. Die unveränderten Baumwollfäden verloren zuerst das eingelagerte Jod; sie waren ganz farblos, als die Gallerte noch intensiv- und lebhaft-kirschroth erschien. — Daraus geht hervor, dass die dichtere Substanz das Jod langsamer aufnimmt und schneller abgiebt, als die weichere.

Wie die Cellulose verhält sich in dieser Beziehung auch die Stärke. Wenn man unverändertes Kartoffelstärkemehl und Kartoffelstärkekleister untereinander mengt und durch Jod äusserst langsam färbt, so nimmt der Kleister das Jod etwas schneller auf, als die in demselben befindlichen unaufgequollenen Körner. Jener ist intensiv-blau, während diese erst hellblau sind.

Diese verschiedenen Versuche beweisen, dass bei Cellu-

lose und Stärke, unter übrigens gleichen Umständen, die weichere Substanz eine grössere Affinität zu Jod hat, dasselbe rascher aufnimmt und länger zurückhält, als die dichtere. Sie zeigen, dass in dem ursprünglichen Versuche die Cellulose der Baumwollfäden aus dem Grunde länger gefärbt bleibt, weil sie eine grössere Anziehung auf das Jod auszuüben vermag, als die Stärke.

Um Stärke und Cellulose mit einander zu vergleichen, wurde ferner Baumwolle in einer Mischung von Chlorzink- und Jodzinklösung zu einer Gallerte gekocht, darauf in Wasser ausgewaschen, in mehrere flache Uhrgläser vertheilt, und damit Kartoffelstärkemehl gemengt. Zu den verschiedenen Präparaten wurde Jodzinklösung in ungleicher Concentration und geringe Mengen von Jod zugesetzt. Es färbte sich allein das Stärkemehl und zwar bei der geringsten Concentration des Jodzinks blau, bei steigender Concentration violett, rothbraun oder roth und endlich feuerroth oder orange. Die Baumwollgallerte blieb in allen Fällen vollkommen farblos, wenn das Jod nicht im Ueberschuss vorhanden war. — Die Uhrgläser wurden unbedeckt stehen gelassen, die Farbe des Stärkemehls gieng dabei in allen Präparaten in Feuerroth über, weil die Jodzinklösung durch Verdunstung concentrirter wurde. Später quollen in Folge noch stärkerer Verdunstung des Wassers die Stärkekörner auf und wurden violett, nachher hellrosenroth und zuletzt farblos.

Wurde aber durch eine hinreichende Menge Jod nicht nur die Stärke, sondern auch die gallertartige Baumwolle gefärbt und darauf das unbedeckte Präparat der Verdunstung überlassen, so behielten die aufgequollenen Baumwollfäden noch ihre kirschrothe Farbe, während die ganze übrige Masse farblos geworden war.

Eine ganz analoge Beobachtung wurde an dem Gewebe der Saamenlappen von Mucuna gemacht. Färbt man Durch-

schnitte derselben ganz langsam mit einer Lösung von Jodzink, die wenig Jod enthält, so färben sich zuerst die in den Zellen enthaltenen Stärkekörner, nachher die Zellwände. Lässt man Präparate, an denen die Membranen intensiv gefärbt sind, offen stehen, so verlieren zuerst wieder die letzteren durch Verdampfung einen Theil ihres Jod. Sie sind ziemlich hellviolett, während die Stärkekörner noch schwarz bleiben. Mittlerweile wird aber auch die Zinklösung durch Verdunstung concentrirter und die Stärkekörner in den Zellen werden nun ihrerseits ganz farblos, indess die Zellwandungen noch lange ihren rothvioletten Ton behalten.

Die aus diesen Versuchen hervorgehende Thatsache, dass die Cellulose, wenn sie von sehr concentrirter Jodzinklösung durchdrungen ist, eine grössere Anziehung auf Jod auszuüben vermag, als die ganz unter den nämlichen Bedingungen befindliche Stärke, dient auch dazu, eine Differenz in der Reaction gegen Jod, die man an den verschiedenen Schichten der Stärkekörner selbst beobachtet, zu erklären. Wenn man Kartoffelstärkemehl durch Jodzinkjodlösung färbt und das Präparat offen stehen lässt, so quellen die Stärkekörner in der durch die Verdunstung concentrirter werdenden Jodzinklösung auf. Der frühere braune Ton geht dabei in Violett über. Sowie das Aufquellen beginnt, concentrirt sich die stärkste Färbung auf den Umfang. Verdampft das Jod noch mehr, so wird die innere Masse ganz farblos und nur die äusserste dichtere und cellulosereiche Rinde zeigt sich noch gefärbt.

Noch schöner stellt sich die nämliche Erscheinung dar, wenn durch Jod gefärbtes Stärkemehl von Schwefelsäure durchdrungen aufquillt, wie ich schon in einer frühern Mittheilung (vom 14. Febr. 1863) erwähnt habe. Die innere Masse entfärbt sich vollständig, die Rinde wird intensiv blau.

Nach den vorher über das Verhalten der Stärke und Cellulose angeführten Beobachtungen ist nun die Erklärung

etwa nicht darin zu suchen, dass die innere Masse der Stärkekörner in Folge der stärkeren Aufquellung und der Desorganisation eine geringere Verwandtschaft zu Jod habe, als die dichtere und geschichtete Rinde. Die letztere zieht bei Anwesenheit stark concentrirten Jodzinks oder von Schwefelsäure das Jod nur desswegen energischer an, weil sie mehr Cellulose enthält.

III. Unterschied zwischen Granulose und Cellulose rücksichtlich ihrer Quellungsfähigkeit und Löslichkeit.

Obgleich die Granulose nicht für sich bekannt ist, so durfte doch, wenn es sich um die Reaction gegen Jod handelte, ihre Identität mit der Stärke angenommen werden, da der eine Bestandtheil der letztern, nämlich die Cellulose, durch Jod und Wasser gar nicht gefärbt wird. Schwieriger wird der Vergleich zwischen Granulose und Cellulose, wenn es sich um Quellungsfähigkeit und Löslichkeit handelt, da diese Eigenschaften beiden Verbindungen, aber in ungleichem Maasse zukommen. Wenn nun das Stärkemehl in einem Lösungsmittel leichter, in einem andern schwieriger löslich ist, als die Cellulose, so unterliegt es gar keinem Zweifel, dass das verschiedene Verhalten im einen und im andern Falle durch den Gehalt an Granulose bedingt wird. Wir werden auch geneigt sein anzunehmen, dass die Granulose, wenn sie für sich dargestellt werden könnte, in den gleichen Mitteln sich leichter lösen würde, als Cellulose, in denen sich das Stärkemehl leichter löst und umgekehrt. Allein gewiss wäre diess doch nicht; es bestände immer auch die Möglichkeit, dass die durch Molecularkräfte zu Stärke verbundenen Cellulose und Granulose sich verhielten, wie die Legirungen der Metalle, welche in Löslichkeit und andern physikalischen Eigenschaften häufig nicht zwischen den beiden

constituirenden Verbindungen bleiben, sondern über beide hinausgehen.

Rücksichtlich der beiden in Frage stehenden Eigenschaften ist nun als Regel festzuhalten, dass

Stärke in Wasser, in Säuren und in Alkalien, sowie bei erhöhter Temperatur rascher aufquillt und leichter löslich ist, als reine Cellulose von gleicher Dichtigkeit, dass dagegen Kupferoxidammoniak auf Cellulose ein grösseres Quellungs- und Lösungsvermögen ausübt, als auf Stärke von derselben Dichtigkeit. Chlorzink und Jodzink scheinen bezüglich ihrer Einwirkung gewissermaassen die Mitte zu halten, in der Art, dass sie die Stärke stärker aufquellen machen, die Cellulose aber leichter lösen.

Wenn ich hier von Löslichkeit der Cellulose und Stärke spreche, so füge ich mich dem allgemeinen Sprachgebrauche und verstehe darunter die Fähigkeit einer Substanz, sich so in der Flüssigkeit zu vertheilen, dass dieselbe von blossem Auge und unter dem Mikroskop betrachtet klar und hell bleibt, durch das Filtrum geht und beim Stehen keinen Bodensatz bildet. Insofern es sich um organisirte Substanzen handelt, reichen diese Merkmale nach meiner Ansicht aber nicht aus. Die unter Umständen (z. B. bei Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Stärkekörner und manche Zellmembranen) stufenweise zunehmende Vertheilung der Substanz in der Flüssigkeit kann so weit gehen, dass sie durch die angegebenen Criterien von der wirklichen Lösung nicht unterschieden werden kann, obgleich sie diosmotisch noch nicht wie eine Lösung wirkt. Wenn ich nicht sehr irre, so verhält es sich so in den meisten, wo nicht in allen Fällen, wo Lösung der Stärke und Cellulose angenommen wurde.

Zuvörderst bemerke ich, dass die weichsten Formen,

sowohl der Stärke als der Cellulose, in diesem Sinne schon in kaltem Wasser löslich sind. Für das Stärkemehl ist diess schon wiederholt und von verschiedenen Seiten behauptet, aber theils weit übertrieben, theils unrichtig dargestellt worden. Aus unverletzten Stärkekörnern scheint kaltes Wasser nichts auszuziehen; aus zerdrückten Körnern löst es nur äusserst wenig auf; die geringe Menge der „gelösten" Substanz kann ziemlich gesteigert werden, wenn man durch längeres Zerreiben die mechanische Vertheilung befördert.

Von dieser Löslichkeit kann sich jeder Mikroskopiker leicht überzeugen, wenn er auf dem Objektträger etwas Stärkemehl zerquetscht oder zerreibt. Ja, die geringe Zahl der gespaltenen Körner in dem käuflichen Kartoffelstärkemehl reicht schon hin, um den Beweis zu liefern. Wenn unter einem Präparat in destillirtem Wasser nur wenige zerbrochene Stärkekörner sich befinden und man einige Jodstückchen auf dasselbe legt, so wird man den Rand des Wassers entweder überall oder stellenweise sich blau färben sehen.

Von der Cellulose wird allgemein angenommen, dass sie in Wasser sowohl bei gewöhnlicher, als bei erhöhter Temperatur unlöslich sei; auch Mohl hebt ihre „völlige Unlöslichkeit in Wasser als einen Unterschied gegenüber der Stärke" hervor. Diess ist unrichtig, wenn wir dem Begriff Cellulose die Ausdehnung geben, wie von Payen und von Mohl vorgeschlagen wurde, d. h. wenn wir sie als die Grundlage der meisten pflanzlichen Zellmembranen anerkennen. In diesem Falle verhält sie sich analog der Stärke; sie ist bei hinreichender Weichheit nicht nur in kochendem, sondern selbst in kaltem Wasser löslich.

Ich habe bereits Eingangs angeführt, dass bestimmte Schichten der Zellwandungen in den Saamenlappen von Hymenaea und Mucuna durch kochendes Wasser verschwinden. Bei den gleichen Membranen löst auch das kalte

Wasser einen, wenn auch viel geringern Theil auf. Fertigt man Durchschnitte an, die man in einen Tropfen Wasser auf den Objektträger legt, so färbt sich bei Zusatz von Jod in Jodwasserstoffsäure oder Jodzinklösung der Rand des Präparates blau. Wendet man Jod allein an, so tritt die Reaction erst nach einiger Zeit (wenn sich Jodwasserstoffsäure gebildet hat) ein. Die nämliche Beobachtung kann man an manchen Saamen (Albumen oder Cotyledonen), welche keine Stärke enthalten, machen.

Die weichsten Partieen gewisser Zellmembranen lösen sich also in kaltem Wasser, wie es die weichsten Partieen der Stärkekörner thun. Im Uebrigen jedoch widersteht bei gleicher Dichtigkeit die Substanz der Membranen beinahe allen Lösungsmitteln viel energischer, als das Amylum. Es ist überflüssig Beispiele hiefür anzuführen.

Ich will nur einiger Thatsachen erwähnen, welche die mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure behandelten Kartoffelstärkekörner darbieten. Da aus ihnen die Granulose ausgezogen wurde, so ist es sicher, dass sie auf ein gleiches Volumen mehr Wasser und weniger Substanz enthalten, als das unveränderte Kartoffelstärkemehl, dass ihre Substanz also eine geringere Dichtigkeit besitzt. Wenn wir somit gewöhnliche und ausgezogene Stärkekörner mit einander vergleichen und die erstern eine grössere Löslichkeit darbieten, so darf für Substanzen von gleicher Dichtigkeit die Differenz eher noch grösser angenommen werden. Innerhalb bestimmter Grenzen gilt diess auch für die Quellungsfähigkeit.

Ein Tropfen der verdünnten Salzsäure mit den darin befindlichen ausgezogenen Kartoffelstärkekörnern wurde auf einen Objektträger gebracht und damit gewöhnliche Kartoffelstärkekörner vermengt. Das Präparat blieb unbedeckt stehen. In der durch Verdunstung des Wassers concentrirter werdenden Salzsäure quollen die gewöhnlichen Stärkekörner auf und bildeten einen Kleister, der nach und nach eintrocknete.

Die ausgezogenen Körner dagegen trockneten ein, ohne aufzuquellen. Das Präparat bestund nun aus einer homogenen, kleisterartigen Masse, in welcher kleine solide Körner lagen.

In gleicher Weise wurde ein Tropfen der verdünnten Schwefelsäure mit den darin befindlichen ausgezogenen Kartoffelstärkekörnern sammt darunter gemengten gewöhnlichen Stärkekörnern auf einem Objektträger der Verdunstung überlassen. Die letztern quollen bald auf, indess die erstern Wochen und Monate lang unverändert blieben.

Auf einem andern Objektträger von hinreichender Grösse wurde ferner ein Tropfen der verdünnten Schwefelsäure mit den darin befindlichen ausgezogenen Stärkekörnern ausgebreitet; daneben wurde ein Tropfen der nämlichen Schwefelsäure aber ohne die ausgezogenen Körner gebracht, und in demselben gewöhnliches Kartoffelstärkemehl vertheilt, wobei darauf geachtet wurde, dass in beiden Tropfen sich ungefähr gleiche Mengen von Körnern befanden. Nach 5 Minuten war in Folge der Verdunstung des Wassers der Tropfen mit dem gewöhnlichen Stärkemehl in Kleister verwandelt. Die ausgezogenen Körner schwammen nach zwei Monaten noch scheinbar unverändert in dem andern Tropfen herum.

Wenn ein Tropfen verdünnte Schwefelsäure auf einer Glasplatte, wie es in den beiden eben erwähnten Versuchen der Fall war, der Verdunstung preisgegeben ist, so stellt sich bald ein stabiler Zustand ein, in welchem die Neigung des Wassers zu verdunsten und die Anziehung von Schwefelsäure und Wasser sich das Gleichgewicht halten. Die Concentration in diesem Zustande ist wenigstens so bedeutend, dass eine geringe Menge gewöhnliches Stärkemehl in kurzer Zeit in Dextrin übergeführt wird, indess die ausgezogenen Stärkekörner Monate lang widerstehen. Bemerkenswerth ist, dass dieselben nicht einmal aufquellen.

Diess veranlasste mich noch einige Versuche, betreffend die Quellungsfähigkeit der ausgezogenen Stärkekörner, anzu-

stellen, wobei sich ergab, dass diese Eigenschaft denselben beinahe ganz mangelt. Die mit Salzsäure ausgezogenen Kartoffelstärkekörner wurden sowohl in der unveränderten Flüssigkeit, in der sie sich befanden, als auch nachdem dieselbe mit Wasser noch mehr verdünnt worden war, bis zum Sieden erhitzt und selbst mehrere Minuten lang gekocht. Sie quollen dabei nicht auf und bildeten somit auch keinen Kleister. Ebenso trat eine Lösung nicht ein, wohl aber zerfielen die Körner, indem sie sich abblätterten. Es fanden sich daher nach dem Kochen in der Flüssigkeit theils schalenförmige, theils kugelige Bruchstücke: die erstern bestehend aus einer oder mehreren Lamellen, die sich von einem Korn abgelöst hatten, die letztern bestehend aus der innersten durch das Abblättern frei gewordenen Partie. — Wurden die ausgezogenen Kartoffelstärkekörner auf dem Objektträger mit hinreichend concentrirter Schwefelsäure in Berührung gebracht, so wurden dieselben aufgelöst; der Lösung gieng ein nur sehr unbedeutendes Aufquellen voraus.

Wiewohl die ausgezogenen Stärkekörner der verdünnten Schwefelsäure, welche dem Verdunsten ausgesetzt ist, bei gewöhnlicher Temperatur und der verdünnten Salzsäure bei der Siedhitze widerstehen, so wird doch ein sehr geringer Theil derselben selbst bei Abwesenheit von Schwefelsäure und bei gewöhnlicher Temperatur gelöst. Diess wird durch folgenden Versuch bewiesen.

Wenn man einen Tropfen der verdünnten Salzsäure mit den darin befindlichen ausgezogenen Kartoffelstärkekörnern auf dem Objektträger ausbreitet und einige Jodstückchen darauf legt, so färben sich die Körner nach einiger Zeit, sobald nämlich eine hinreichende Menge von Jodwasserstoffsäure gebildet ist, violett und blau. Etwas früher nimmt der Rand der Flüssigkeit stellenweise die gleiche Färbung an. Setzt man von Anfang etwas Jodwasserstoffsäure zu, so tritt die Bläuung sowohl der Körner als des Flüssigkeits-

randes viel rascher ein. Es ist also ein geringer Theil der Cellulose in der verdünnten Salzsäure gelöst oder einer Lösung ähnlich vertheilt, und häuft sich, wie es mit den gelösten Stoffen gewöhnlich der Fall ist, an dem Umfange des flachen Tropfens an. Der blau werdende Rand enthält nicht etwa die ausgezogene und aufgelöste Granulose, denn die Bläuung durch Jod tritt erst bei Anwesenheit von Jodwasserstoffsäure ein.

Bemerkenswerth ist das Verhalten der unveränderten und ausgezogenen Stärkekörner gegen Kupferoxidammoniak. Ich wusch in einem Uhrglas eine geringe Menge des durch Salzsäure ausgezogenen Kartoffelstärkemehles aus, und übergoss dasselbe nach Hinwegnahme des Wassers mit einigen Tropfen Kupferoxidammoniak. Die Körner wurden alle rasch aufgelöst. In ein anderes Uhrglas gab ich eine gleiche Menge unveränderten Kartoffelstärkemehls, befeuchtete dasselbe mit etwas Wasser und fügte dann eine gleiche Quantität der nämlichen Kupferoxidammoniaklösung bei. Die Körner quollen ziemlich langsam auf; keines wurde gelöst. Ein Theil derselben wurde überhaupt nicht angegriffen, konnte also selbst nicht einmal zum Aufquellen gebracht werden.

Mit dem durch Schwefelsäure ausgezogenen Stärkemehl wurde der gleiche Versuch angestellt, und lieferte ein analoges Resultat. Doch wurde es etwas langsamer aufgelöst, was damit zusammenhängt, dass es durch die Säure etwas weniger verändert (nicht so vollständig ausgezogen) war, als das in verdünnter Salzsäure befindliche. In beiden Fällen verschwanden die Körner in Kupferoxidammoniak, ohne aufzuquellen.

Chlorzink und Jodzink verhalten sich ähnlich wie Kupferoxidammoniak. Ein Tropfen der verdünnten Salzsäure wurde mit den darin befindlichen ausgezogenen und ausserdem mit gewöhnlichen Kartoffelstärkekörnern auf den Objektträger gebracht und dann concentrirte Chlorzinklösung zugesetzt.

Diesselbe machte zuerst die gewöhnlichen Stärkekörner sehr stark aufquellen. Neben denselben blieben die ausgezogenen Körner noch kurze Zeit unverändert; dann wurden sie gelöst, indess die erstern nur noch stärker aufquollen, aber nicht in Lösung übergiengen.

Der Versuch wurde auch so angestellt, dass zwei Tropfen der verdünnten Salzsäure auf einem Objektträger sich neben einander befanden, von denen der eine nur ausgezogene, der andere nur gewöhnliche Kartoffelstärkekörner in gleicher Menge enthielt. Nach Einwirkung des Chlorzinks war der eine Tropfen in Kleister verwandelt, der sich durch Jodzink blau färbte. Der andere enthielt eine Lösung, die durch Jodzink eine braune Färbung erhielt.

Ferner wurde eine geringe Quantität des durch verdünnte Schwefelsäure ausgezogenen Stärkemehls in einem Uhrglas ausgewaschen, das Wasser entfernt und dann Chlorzink zugesetzt. Die Körner lösten sich ohne aufzuquellen. Nach Einwirkung von Jodzinkjod zeigten sich fein granulirte violette Flocken in der Flüssigkeit. In einem andern Uhrglas wurde eine gleiche Menge gewöhnlichen Kartoffelstärkemehls befeuchtet und dann mit einer gleichen Quantität Chlorzink behandelt. Die Körner quollen sehr stark auf und verschwanden, indem sie einen scheinbar homogenen Kleister bildeten. Zusatz von Jodzinkjod färbte schön blau, und zeigte deutlich, dass nur ein sehr starkes Aufquellen, nicht eine Lösung stattgefunden hatte.

Was das Jodzink betrifft, so wendete ich dasselbe nur in Verbindung mit Jod an. Ein Tropfen der verdünnten Salzsäure mit den darin befindlichen ausgezogenen und mit darunter gemengten gewöhnlichen Kartoffelstärkekörnern wurde auf dem Objektträger ausgebreitet und darauf Jodzinklösung, in der wenig Jod enthalten war, zugesetzt. Die gewöhnlichen Stärkekörner färbten sich intensiv braun, die ausgezogenen blieben farblos. Das Präparat wurde unbedeckt stehen ge-

lassen. Die braunen (gewöhnlichen) Körner quollen mehr oder weniger auf und wurden rothviolett bis blauviolett. Die farblosen (ausgezogenen) Körner wurden, meistens ohne aufzuquellen, immer undeutlicher und verschwanden zuletzt vollständig.

Der nämliche Versuch wurde ferner so angestellt, dass mit Jod gesättigtes Jodzink in Anwendung kam, und zugleich so variirt, dass auf einem andern Objektträger die gewöhnlichen und die ausgezogenen Stärkekörner in zwei Tropfen der gleichen Flüssigkeit getrennt waren. Beide Arten von Körnern färbten sich schwarzbraun. Die Präparate blieben unbedeckt stehen. Mit dem Verdunsten des Wassers und des Jod quollen die gewöhnlichen Stärkekörner auf und wurden violett. Die ausgezogenen dagegen lösten sich auf, dabei blätterten sie sich in der Regel zuerst etwas ab, darauf wurden die Conturen undeutlich, und schliesslich zerfloss das Korn, wie eine verschwindende braune oder violette Wolke. Durch Zusatz von Jod oder Jodzinkjod konnte keine zusammenhängende, ungelöste Substanz in der Flüssigkeit mehr nachgewiesen werden.

Eine kleine Partie des mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogenen Kartoffelstärkemehls wurde in einem Uhrglas ausgewaschen, nach Wegnahme des Wassers mit Jodzinklösung, welche mit Jod gesättigt war, übergossen, dann unbedeckt stehen gelassen. Die schwarzbraunen Körner wurden auch hier mit dem Verdunsten des Wassers aufgelöst, indem sie mit brauner oder violetter Farbe zerflossen.

Ich habe unter den Mitteln, welche die Cellulose leichter lösen, als das Amylum, das Ferment der faulenden Kartoffeln nicht aufgeführt, indem ich die Ueberzeugung nicht aufgeben kann, dass die Zellmembranen bloss wegen der eingelagerten Proteinverbindungen schneller der Zersetzung und Auflösung verfallen (Stärkekörner pag. 194). Mohl

dagegen meint, ehe diese Erklärung für richtig anerkannt werden könnte, müsste sie „durch vergleichende Beobachtungen über die Wirkung dieses Fermentes auf gereinigte Cellulose und auf Stärkemehl erwiesen werden.“

Darauf muss ich bemerken, dass nach meiner Ansicht Mohl sich im Irrthum befindet, wenn er den thatsächlichen Beweis mir zuzuschieben sucht. Es handelt sich um die Erklärung des Factums, dass in den faulenden Kartoffeln die Zellmembranen verschwinden und die Stärkekörner unverletzt bleiben. Ich erkläre dieses Factum aus einer für andere Fälle schon lange bekannten und allgemein anerkannten Ursache; ich befinde mich dabei in Uebereinstimmung mit Chemikern und Technikern, welche seit Jahren die Cellulose des Holzes dadurch zu schützen suchen, dass sie die eingelagerten Proteinsubstanzen entweder zerstören oder binden. Für die faulenden Kartoffeln wird nun eine andere Erklärung vorgeschlagen; es wird hier ein lösendes Princip angenommen, das bisher unbekannt war. Nun scheint mir doch, dass eher die Anhänger dieser Theorie für ihr Novum den factischen Beweis zu leisten hätten.

Ich kann mir übrigens nicht recht denken, wie Mohl einen Versuch ausführen will, der den Anforderungen der Kritik genügt. Eiweissartige Verbindungen lösen Cellulose und Stärke auf. Um zu ermitteln, welche der beiden Substanzen leichter gelöst werde, müssten beide im Zustande gleicher Reinheit, gleicher moleculärer Beschaffenheit (weil dadurch die Löslichkeit wesentlich bedingt wird) und gleicher mechanischer Vertheilung (weil die Proteinsubstanzen vorzugsweise die Oberflächen angreifen) sich befinden. Ich halte es für unmöglich, diesen Bedingungen praktisch zu genügen.

IV. Eine Bemerkung über die chemischen Verbindungen, welche die Zellmembranen und Stärkekörner zusammensetzen.

Ich habe schon Eingangs bemerkt, dass die Frage, ob die Zellmembranen aus der nämlichen oder aus mehreren Verbindungen bestehen, noch weit von einer Lösung entfernt ist. Wir können bloss soviel mit Bestimmtheit sagen, dass wenn es nur Eine Verbindung giebt, auch die Grundlage der Stärkekörner mit derselben identisch ist. Die Bemerkung, die hier zu machen ich mir erlaube, betrifft nur die Untersuchungsmethode.

Es ist eine charakteristische Eigenthümlichkeit der organisirten Substanzen, dass sie nicht nur fremdartige Stoffe in den verschiedensten Mengenverhältnissen und den mannigfaltigsten Combinationen eingelagert enthalten, sondern dass sie überdem meistens aus zwei oft isomeren Verbindungen bestehen, welche innig mit einander gemengt sind. So sind die Stärkekörner aus Granulose und Cellulose zusammengesetzt; eine ganz analoge Zusammensetzung haben, wie ich oben erwähnte, die Flechtenschläuche und die Zellwandungen in verschiedenen Saamen. Auch die Protein- und Farbcrystalloide lassen sich in zwei Stoffe von ungleicher Löslichkeit zerlegen. Einige Thatsachen lassen mich vermuthen, dass noch manche andere Zellmembranen sich ebenso verhalten, ja dass es vielleicht eine allen Membranen gemeinsame Eigenthümlichkeit ist.

Wenn diese Vermuthung gegründet ist, so kann die gewöhnliche mikro-chemische Untersuchung über die chemische Natur der die Zellmembranen zusammensetzenden Verbindungen lediglich keinen Aufschluss geben. Die Membranen müssen nicht bloss von den fremden Einlagerungen (Salzen etc.) gereinigt, sondern sie müssen auch in die verschiedenen isomeren Verbindungen zerlegt werden. Diess ist nun

nicht durch die gewöhnliche Behandlungsweise zu bewerkstelligen; da es sich um Verbindungen handelt, welche sehr wenig von einander verschieden sind, so kann die leichter lösliche nur durch die lange, viele Wochen und Monate dauernde, ja vielleicht Jahre erfordernde Einwirkung eines schwachen Lösungsmittels entfernt werden. Ueber den fortschreitenden Erfolg dieser Einwirkung kann bloss die mikroskopische Untersuchung Aufschluss geben; desswegen muss jedenfalls eine mikro-chemische Untersuchung vorausgehen und der schliesslichen chemischen Analyse das Material kritisch zurechtlegen.

Eine andere Frage, welche sich unmittelbar anknüpft, und welche die Beziehung der eine Membran oder ein Stärkekorn zusammensetzenden isomeren Verbindungen unter einander betrifft, muss ebenfalls auf mikroskopischem Wege gelöst werden. Es handelt sich darum, ob die genannten Verbindungen in genetischer Beziehung zu einander stehen, ob die eine aus der andern sich bilde und auf künstlichem oder natürlichem Wege wieder in sie übergehen könne. Diese Frage ist nicht nur an und für sich von Interesse, sie gewinnt an Wichtigkeit, weil sie auch ihrerseits zur Entscheidung des Problems beitragen kann, ob die Membranen und die Grundlage der Stärkekörner aus einer einzigen oder aus verschiedenen chemischen Verbindungen bestehen.

Wenn man die Entwickelungsgeschichte der Stärkekörner und gewisser Zellmembranen studirt und die verschiedenen Alterszustände mit einander vergleicht, so drängt sich oft der Gedanke auf, ob nicht von den beiden constituirenden Verbindungen die leichter lösliche in die festere übergehe. Wenn man ferner jene Gebilde mit verschiedenen Quellungsmitteln behandelt, so scheint es wieder, als ob die festere Verbindung in die leichter lösliche zurückgeführt werde. Offenbar steht die Lösung beider Fragen im engsten Zusammenhang. Der Beantwortung der erstern stellen

sich, wie überall, wo es sich um die Bildungsgeschichte chemischer Verbindungen in dem pflanzlichen Organismus handelt, fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Der zweiten lässt sich eher beikommen.

Ich bin früher der Annahme Schleiden's, dass die Cellulose durch Behandlung mit Schwefelsäure in Stärke, d. h. theilweise in Granulose übergehe, gefolgt. Mohl hat dagegen Einsprache erhoben (Bot. Zeit. 1859 p. 234). Es ist überflüssig, die daselbst vorgebrachten Einwürfe näher zu erörtern; ich würde meine frühere Ansicht aufrecht halten, wenn die Zellmembranen, nachdem sie die Einwirkung der Schwefelsäure erfahren haben, durch Jod und Wasser wirklich gebläut würden. Ich habe nun aber in einer früheren Mittheilung (Sitzung vom 16. Mai 1863) gezeigt, dass die Zellmembranen, mit Ausschluss der Flechtenschläuche, wenn sie durch Jod bei Anwesenheit irgend einer Verbindung, sei es Schwefel- oder Phosphorsäure, sei es Jodwasserstoffsäure oder eines Jodmetalls, blau gefärbt wurden, nach vollständigem Auswaschen auf die Einwirkung von wässriger oder frischer weingeistiger Jodlösung nicht mehr blau reagiren. Wenn ausnahmsweise auf einzelnen Präparaten stellenweise eine blassblaue Färbung zum Vorschein kam, so war dieselbe Folge davon, dass das Auswaschen unvollkommen stattgefunden hatte. Da nun bei mehreren dieser Versuche die Cellulose zum Theil aufgelöst und in Dextrin übergeführt worden, so hätte auch ein Theil in Granulose umgewandelt sein müssen, wenn diese ein Uebergangsprodukt wäre, und da die Anwesenheit einer geringen Menge Granulose durch eine intensive Bläuung sich kund giebt, so hätte diese Jodreaction dieselbe jedenfalls verrathen müssen. Ich glaube also sicher annehmen zu dürfen, dass die Cellulose der meisten Zellmembranen, wenn sie in Dextrin übergeht, vorher nicht eine Umwandlung in Granulose erfährt.

Ueberdem kann diese Frage nun als obsolet betrachtet

werden. Seitdem es feststeht, dass die gewöhnlichen Zellmembranen durch Jod und Wasser sich nicht bläuen, und dass sie keine Granulose enthalten, fällt auch der Grund weg, warum man früher jene Umwandlung erwarten durfte. Es handelt sich jetzt darum, ob von den beiden constituirenden Verbindungen die festere in die leichter lösliche übergeführt werde. Bloss für die Stärkekörner und die Flechtenschläuche behält die Frage ihre frühere Fassung, ob nämlich die Celluloseformen, welche ihre Grundlage bilden, in die damit vermengten Granuloseformen übergeführt werden können oder nicht. Meine Beobachtungen reichen in dieser Beziehung nicht aus, und ich muss die Frage noch offen lassen. Wenn die durch Säuren ausgezogenen Kartoffelstärkekörner, welche durch Jod und Wasser keine oder nur eine gelbliche Farbe annehmen, durch Jod in Jodwasserstoffsäure intensiv blau gefärbt, darauf gut ausgewaschen und dann mit frischer Jodtinktur oder mit wässriger Jodlösung behandelt werden, so färben sie sich sogleich fleischroth oder orange und gehen theilweise bald in ein mattes Violett oder selbst in ein helles und mattes Blau über. Diess beweist, dass die Körner schon durch die Einwirkung der Jodwasserstoffsäure eine Veränderung erfahren; allein es bleibt eine doppelte Erklärung möglich. Diese Veränderung kann darin bestehen, dass ein Theil der Amylocellulose in Granulose übergeführt wird, oder auch darin, dass zurückgebliebene Granulosetheilchen, die von der Cellulose eingehüllt waren, durch die quellende oder lösende Wirkung des Jodzinks blossgelegt und dem Jod zugänglich werden.

Die ausgezogenen Kartoffelstärkekörner ertragen keine energischere Einwirkung. Wenn man sie mit Jod in Jodwasserstoffsäure oder bloss mit Jod eintrocknen lässt (wobei sich ebenfalls Jodwasserstoffsäure bildet) und dann mit Wasser befeuchtet, so zerfliessen sie meistens in eine blaue oder violette Wolke. Das Nämliche geschieht, wenn man sie mit

Jod und Schwefelsäure behandelt. Es lässt sich daher auf diesem Wege nicht ermitteln, ob eine Umwandlung der Amylocellulose in Granulose bewirkt werden könne oder nicht.

Historische Classe.

Sitzung vom 20. Juni 1863.

Herr Giesebrecht hielt einen Vortrag

„über die fränkischen Reichs-Annalen".

Der Vortrag soll mit einer zweiten Abtheilung vermehrt in das Jahrbuch der historischen Classe aufgenommen werden.

Fig. 1.

b

a

c

Fig. 3.

a

d

c

b

Fig. 2.

Fig. 4.

b

a

Fig. 1.

a b c

Fig. 3.

a b c d

Fig. 2.

Fig. 4.

b a

Fig. 5.

c b a

Fig. 7.

a

Fig. 6.

c

b

a

S. Minsinger's lith. Anstalt, München.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 4. Juli 1863.

Herr Dr. Birlinger überschickt eine Fortsetzung

„des schwäbisch-Augsburgischen Wörterbuches."

(Vgl. oben S. 43.)

Herr Dr. E. Schlagintweit übersendet folgende Zusätze zu seiner Abhandlung:

„Ueber das Mahāyāna Sūtra Digpa thamchad shagpar terchoi". [1])

Der Uebersetzung dieses Sūtra, welches in der Februar-Sitzung der k. Akademie vorgelegt wurde, erlaube ich mir

(1) Vgl. Sitzungsberichte 1863, I. S. 81—99.

noch einige Vervollständigungen beizufügen; sie beziehen sich theils auf jene Stellen, welche in meinem Manuscripte verwischt waren, theils sind es Varianten. Ich verdanke ihre Mittheilung der Gefälligkeit des Herrn Professor Foucaux, der die Güte hatte, sie aus einem Manuscripte der Pariser Bibliothek für mich zusammenzustellen.

Das Pariser Manuscript ist überschrieben: *s* Dig-*b*shags-*g*ser-gyi-*s*pu-gri-zhes-bya-va-zhugs-so : „Dieses ist das goldene Scheermesser der Beichte der Sünden". In meinem Originale kommt dieser Titel, mit Weglassung der Worte zhes-bya-va-*b*zhugs-so, nur im Texte vor; als Titel steht dem Gebete vor: „Reue über alle Sünden, Lehre des verborgenen Schatzes".

Auch die Trennung des Gebetes in zwei Theile fehlt in dem Pariser Exemplare. Es hat dieses aber an der Stelle, wo in meinem Exemplare die erste Abtheilung schliesst, noch einige Worte beigesetzt, welche sie mit dem folgenden Satze verbindet, so dass sie den Sinn dieses Satzes verändern; es dürfte dadurch meine Vermuthung bestätigt sein (vergl. Note 42), dass an dieser Stelle Aenderungen absichtlich vorgenommen worden seien, um dem Traktate den Charakter eines Schutzgebetes für das Kloster zu geben, in welchem der Chorten, der es enthielt, aufgestellt wurde. Da auch die vorhergehenden Sätze etwas anders lauten, als in meinem Exemplare, so erlaube ich mir eine Uebersetzung auch dieser Stelle zu geben. Die Abweichungen beginnen in Zeile 4 bis 9 Seite 7 der Tafeln mit dem Originaltexte. Diese Zeilen geben nach dem Pariser Dokumente folgenden Sinn:

„Wenn die Menschen nur für ihr zeitliches Wohlergehen sorgen; wenn schlechte Thaten aufgehäuft werden; wenn Dankbarkeit aufhören wird; wenn Feinde, Krieg und Krankheit kommen, und Hungersnoth eintreten wird; wenn das Innere jener Hölle *m*Nar-med voll sein wird, in welche

diejenigen Menschen (verdammt) sind, welche schlechte Handlungen verrichtet haben — dann möge dieses *sdig-bshags-gter*-chhos gefunden werden. Das Gebet des Lehrers *Khu-sgrub* wird dann allgemein sich verbreiten; die Wesen dieser traurigen Periode der Trübsal werden es lesen, und in Folge des Hersagens desselben mit lauter Stimme werden alle Sünden getilgt werden. Diese verborgene Lehre, ein Schutz für die Wesen von dem göttlichen, erhabenen *Khu-sgrub*, — (aber bisher) verborgen unter den Schätzen ähnlich wie der Felsenlöwe im Rohrhaine [2]) — wird dann als ein Segen ausgestreut werden".

Hier ist als Verfasser dieses Beichtgebetes *Khu-sgrub*, in Sanskrit Nāgārjuna, genannt, der Stifter der Mahāyāna Lehre, welchem überhaupt die Schriften dieser Schule zugeschrieben werden.

Von den übrigen Varianten dürfte noch zu erwähnen sein, dass am Schlusse des Gebetes im Pariser Manuscripte die Notizen fehlen über den Schreiber und die Zeit, die er dazu brauchte, sowie die Bitte um Nachsicht, „im Falle die Buchstaben des Alphabets nicht richtig gebraucht worden seien". Auch sind die Dhāranīs andere; nach der Glaubensformel folgen die Sanskritsprüche: Om supsatishthita vajrāya; subham astu sarva jagatam: sarva mangalam; yasas mahā.

Ich setze in genauer Transliteration den Text der oben angeführten Stelle bei:

Ts'he-phyi-ma-ma-drin-'di-ka-bsam-pa'i-das; dus-kyi-ma-lan-las-ngan-bsags-pa'i-lan; dus-mi-'gyur-te-mi-mi-rnams-'gyur-bas-lan; pha-rol-dmag-ts'hogs-nad-dang-mu-ge-dar-ba'i-dus; dmyal-mnar-med-skye-ba'i-sems-chan-las-ngan-chan-mang-po-

(2) Es bezieht sich dieses auf die Zurückgezogenheit Sākyamuni's in die waldigen Niederungen in der Zeit, ehe er die Buddha-Weisheit erlangte.

yod-pa-de-rnams-kyi-nang-na-bsags-pa-chan-'ga'-yod-pas; sdig-bshags-gter-chhos-'di-dang-'phrad-par-shog-ches-slob-dpon-klu-sgrub-kyi-smon-lam-btab-pa-lags-po; 'di-bskal-pa-snyigs-ma'i-sems-chan-bsags-pa-chan-rnams-kyis-'di-klog-dang; kha-'don-byas-na-sdig-pa-thams-chad-byang-bar-gsungs-so; 'di-grong-chig-na-bzhugs-na-grong-khyer-de'i-sdig-pa-thams-chad-byang-bar-gsungs-so; gter-chhos-'di-'gro-ba'i-mgon-po-klu-sgrub-snying-pos-lhas-smig-mang-ts'hal-gyi-brag-seng-ge-'dra-pa'i-og-tu-gter-du-sbas-nas-smon-lam-bstab-skad.

Herr Streber trug vor:

„Ueber die gallischen Goldmünzen mit dem angeblichen Bilde eines Auges."

Dieser Vortrag wird in die Denkschriften aufgenommen werden.

Herr Thomas sprach

„Ueber ein Epigramm Nicodemus Frischlin's auf Venedig."

Nicod. Frischlin besuchte als Rector von Laibach Venedig im Herbste 1583; vgl. David Strauss Leben und Schriften des Dichters und Philologen N. Frischlin, S. 256.

In einem der Mannheimer Sammelcodices, jetzt Cod. lat. Mon. 10816 steht auf der Rückseite von f. 231, welches das 'Epigramma Ant. Burckij in tumulum eiusdem, gedruckt enthält, folgendes Sinngedicht auf Venedig (nach f. 152, wo es abschriftlich wiederholt ist, sonst unbekannt u. unausgegeben — epigramma Nic. Frischlini quod in eius operibus non reperitur —).

Es mag gestattet sein, das artige Erzeugniss dem Urheber und der altgefeierten einzigen Stadt zulieb hierorts zu veröffentlichen.

Clm. 10816 fol. 152, coll. 231v.

Epigramma Nic. Frischlini quod in eius operibus non reperitur.

Aut Venus a Venetis sibi fecit amabile nomen
Aut Veneti Veneris nomen et omen habent.
Orta maris spuma fertur Venus, at Venetorum
Si videas urbem, creditur orta mari.
Jupiter est illi genitor, sed Mars pater huic est,
Mulciberi coniux illa sed illa Maris.
Complet amore sui Venus omnia, qui Venetam urbem
Non amat, hunc nunquam debet amare Venus.

Fecit Venetiis a. 1583.

In demselben Codex steht noch ein Epigramm „ex thermis Wisbadensibus," was wohl in die Zeit seiner Reisen nach der Verbannung aus Würtemberg fällt, und ein ganz kurzer Abriss seines Lebens, die Haupt-Data von seiner Geburt bis zu seinem tragischen Tod enthaltend.

Noch eine Notiz aus unserer Bibliothek verdient hiebei bekannt zu werden. Das Exemplar „Susanna [1]) Comoedia nova, sacra et lectu iucunda atque utilis: in qua foeminei pudoris exemplum proponitur scripta a Nicodemo Frischlino Poeta Coronato, Comite Palatino Caesareo. Apud Alexandrum Hockium, M·D· LXXVIII." mit der neuen Signatur P. O. lat. 579. 8°, — von Herrn Direktor Halm aus den Doubletten, wozu es schon gestellt war, glücklich gerettet — hat auf dem Titelblatte am unteren Rande die eigenhändige Dedication dieses Exemplars an Orlando di Lasso; nämlich

„Nobili et praestantissimo viro, Orlando Di Lasso: Musicorum principi, d.dt. autor amicitiae causa."

Ausser dem Werthe des Autographon ersehen wir zugleich eine nähere Verbindung zweier in ihrer Zeit mit Recht berühmter Männer, die vielleicht sonst nicht bestätigt wäre.

---

(1) Ueber diese Dichtung handelt Strauss a. a. O. 112 ff.

Herr Plath hielt einen Vortrag

„Proben chinesischer Weisheit nach dem Ming sin pao kien.“

Vorerinnerung. Wenn die Chinesen zu einem so grossen Volke von mehr als 400 Millionen angewachsen sind und ihr Reich bereits über 4000 Jahre besteht, obwohl sie wiederholt theilweise oder ganz von Barbaren unterjocht wurden und, wie jetzt, so auch schon früher, 10—20jährige Bürgerkriege im Lande wütheten und ihre Organisation mannigfaltige Mängel zeigt, während das römische und alle andern, anscheinend weit kräftigeren Reiche längst zu Grunde gegangen sind, so muss bei ihnen zweifelsohne doch manches Gute sein, was trotz alle-dem diesem Volke Dauer und Bestand verlieh. Wenn nun weniger die Kriege und Aufstände, die Kabalen und Hofintriguen, als eine genauere Darstellung der innern Verhältnisse dieses grossen Volkes die Theilnahme Europa's für das ferne China erwecken kann, so ist diese gute Grundlage aufzusuchen vor Allem von Interesse. Dazu gehören nun vorzugsweise ihre vortrefflichen und gesunden Moralgrundsätze. Sind sie auch sicher nicht immer geübt, so wurden sie doch von den Weisen der Nation dem Volke immer als Spiegel und Muster vorgehalten und blieben im Volksleben doch nicht ohne Wirkung. Die kleine Spruchsammlung, von der ich hier handeln will, lässt uns in die Grundsätze ihrer Moral und Lebensweisheit einen Blick werfen und hat daher schon früher das Interesse mehrerer Missionäre, namentlich der P. P. Navarette und Noel, erregt. Der Titel des Werkchens ist: Ming sin pao kien d. i. der kostbare Spiegel das Herz zu erleuchten. Meine Ausgabe des Werkes ist ohne Vorrede. Der Name des Verfassers ist wohl unbekannt. Es ist diess auch insoferne nicht erheblich, als es nur eine Sammlung von 673 Sentenzen und

Aussprüchen ist, von welchen im Einzelnen die Verfasser fast immer genannt wurden. Die Verfasser derselben sind daher zunächst in Betracht zu ziehen. Diess wird auch über die Zeit der Abfassung und über den Charakter des Buches einigen Aufschluss geben. Ich habe die Liste derselben ausgezogen und, wenn ich recht gezählt habe, werden 110 Autoren citirt; es sind diess aber nicht lauter Werke, sondern oft nur Aussprüche von einzelnen Fürsten, Kaisern, Weisen und Lehrern (Sien-seng). Wir müssten eine viel genauere Kenntniss aller Persönlichkeiten und der ganzen unermesslichen Literatur China's haben, als wir uns rühmen können, um über alle den nöthigen Aufschluss zu geben; wir erwähnen daher nur der Werke und Personen, die uns näher bekannt sind, möglichst in chronologischer Folge.

Der J-king wird dreimal citirt Cap. 1, §. 8 und 18 und Cap. 11, §. 206; der Schu-king 5mal Cap. 5, 32 und 61, Cap. 11, 37 und 111 und Cap. 13, 19; der Schi-king 2mal Cap. 4. 1 und Cap. 11, 124; der J-li einmal Cap. Sse-siang-kien-li C. 18, 3; der Tscheu-li einmal C. 11, 233; der Li-ki 10mal C. 3, 6, C. 4, 5, C. 5, 54; C. 9, 2, 7 und 16, C. 10, 19, C. 11, 98, C. 12, 10 und C. 16, 19; der Ta-hio einmal C. 7, 15; der Tschung-yung einmal C. 6, 14; der Lün-iü namentlich 5mal C. 5, 35, C. 9, 20, C. 11, 99 und 203, C. 16. 20, aber ausserdem sind auch noch viele Aussprüche des Confucius und seiner Schüler aus ihm; Meng-tseu 21mal C. 2, 1, C. 3, 2, C. 4, 13 und 16, C. 5, 11, 15, 47 und 50, C. 7, 54, C. 10, 8, C. 11, 72, 166, 178, 193, 208, 211, 226, C. 13, 18, C. 16, 5, u. 11 und C. 19, 9. Von Confucius [1]) werden 65 Aussprüche angeführt; gewöhnlich heisst er der Meister (Tseu), aber auch Kung-tseu. Die meisten Sprüche von ihm sind aus dem Lün-iü, aber

(1) Die Aussprüche des Confucius und seiner Schüler werden wir im Leben desselben berücksichtigen. Der Spruch, welcher Cap. 9, 1 dem Confucius beigelegt wird, ist nach Lün-iü II, 19, 6 von Tseu-hia.

einige auch aus dem Kia-iü; aus diesem sind auch die, welche Confucius angeblich auf einer Bildsäule im Ahnentempel Heu-thsi's sah, C. 7, 62; auch wird C. 12, 5 ein besonderes Werk noch citirt: Kung-tseu-San-ki-tu. Von seinen Schülern werden Sprüche angeführt von Tseu-lu C. 17, 5; von Yen-tseu C. 1, 14 u. 17, C. 11, 238; von Tseu-hia C. 3, 1; von Tseng-tseu C. 4, 14 und 15 und C. 16, 10; von Tseu-kung C. 5, 18 u. 41, C. 7, 10, C. 11, 60, C. 13, 14 und 18, 14; von Tsai-iü (oder ngo) C. 5, 70; von Tseu-yeu C. 11, 78; von Tseu-tschang C. 8, 8 und C. 13, 16; endlich von Yeu-tseu C. 16, 6. Diese Aussprüche sind meist aus dem Lün-iü, Meng-tseu und dem Li-ki.

Lao-tseu wird 13mal citirt C. 1, 23 und 25, C. 5, 26, 42, 60 und 66, C. 6, 5, C. 8, 13, C. 11, 27, 148, 196 und 213 und C. 17, 2. Der Tao-king wird C. 7, 16 noch angeführt und ein moralisches Werk der Tao-sse der Tai-schang-kan-yng-pien (S. Schotts Katalog p. 35 Nr. 5) Cap. 1, 27. Aus Büchern der Tao-sse scheinen auch die Sprüche C. 2, 5 und C. 12, 7 zu sein.

Von den sog. Philosophen (Tseu) wird citirt der Tao-sse Lie-tseu C. 3, 9; Tschuang-tseu (386 v. Chr.) 6mal C. 1, 10 u. 22, C. 2, 9, C. 7, 35, C. 9, 5 und C. 15, 3; Siün-tseu (375—332 v. Chr.) 8mal C. 5, 10, 46 und 63. C. 6, 6, C. 11, 110, 112 und 207 und C. 18, 22.

Von buddhistischen Werken werden nur C. 8, 5 Fo's Aussprüche (Fo-iü) und dann Fo-king C. 11, 181 angeführt, aber auch die Sprüche C. 11, 103 und 217 sind buddhistisch. Auch der Li-sao-king, das classische-Buch, welches von der Unruhe trennt C. 18, 10 ist wohl ein buddhistisches Werk; das einzelne Citat daraus zeigt indess nichts Buddhistisches.

Von andern alten oder spätern Werken werden angeführt: der Tso-tschuen von Confucius' Zeitgenossen Tso-kieu-ming C. 11, 31; der Sse-ki C. 11, 100 — aus diesem

ist auch ein Gespräch Lao-tseu's; — die Reden oder Sprichwörter aus dem Reiche Tsin (Tsin-kue-iü) C. 1, 12; das Buch vom Reiche Thsu (Thsu-schu), C. 1, 32; das Buch vom Reiche Han (Han-schu) C. 10, 6, C. 11, 77, 116 und 221; die sog. Hausgespräche des Confucius (Kia-iü) 5mal B. 11, 36, 151, 201, 214 und C. 19, 4; aus diesen sind aber auch einige Aussprüche des Confucius noch, wie C. 20, 1 (aus Kia-iü C. 19, fol. 7), C. 5, fol. 39 (aus Kia-iü C. 11 fol. 2). Der Schue-yuen wird 5mal angeführt C. 7, 36 C. 11, 56, 205 und 209 und C. 12, 13; das Buch von berühmten Frauen Lie-niü-tschuen C. 40, 8.

Einzelne Aussprüche von Fürsten und Kaisern werden angeführt: ausser dem Gespräche zwischen (Tscheu) Wu-wang (1122 v. Chr.) mit seinem Bruder Tai-kung (siehe unten S. 160) von Wen-kung von Tschü (665—613 v. Chr.) C. 7, 26 und 9, 11; von Wen-kung von Sung (610—588 v. Chr.) C. 7, 26: von Wen-ting-kung aus dem kleinen Reiche Hu C. 5, 28; von Kung-kung von Lu (376—354 v. Chr.) C. 5, 9; von Wen-kung von Han (386—376 v. Chr.) C. 9, 9; von Tschao-lie von der grossen Dynastie Han (221 n. Chr.) C. 1, 9; von Thai-tsung von der grossen Dynastie Thang (627—750 n. Chr.) Aus der Dynastie Sung sind wohl die von Tschin-tsung Hoang-ti 998—1023 C. 11, 144; Jin-tsung Hoang-ti (1023—1064) C. 11, 145 Schin-tsung Hoang-ti (1068—1086) C. 11, 146; Hoei-tsung Hoang-ti (1101—1119) C. 9, 13 und Kao-tsung Hoang-ti 1127—1131 C. 11, 147. Es sind immer ihre kaiserlichen Verordnungen (Yü-tschi), welche citirt werden. Kaiser der späteren Dynastieen finde ich nicht angeführt, so dass die Dynastie Sung die letzte wäre, aus welcher Sprüche in unserer Sammlung vorkämen. Aus dieser ist wohl auch das Buch über die Naturordnung Sing-li-schu, welches C. 9, 4, C. 11, 244 und C. 12, 6 angeführt wird. Weniger bekannt sind Ngan-

tseu C. 16, 1; Tschung-tseu C. 12, 12; Wen-tschung-tseu C. 14, 14; Sse-ma-wen-kung's Kia-hiün d. i. Hauslehren C. 1, 20, C. 10, 1, C. 14, 1 u. 11 und C. 17, 6 u. der sehr häufig, z. B. C. 1, 21 citirte King-hing-lu u. a.

Wir erwähnen noch die Belehrung für die Jugend (Thung-mung-hiün) C. 13, 3; die Ueberlieferung weiser Literaten (Hien-sse-tschuen) C. 5, 64; Yen-schi's Hauslehren (Kia-hiün) C. 15, 1, die auch im J-sse B. 95 citirt werden. Die Titel anderer Werke allgemeineren Inhaltes lassen sich nicht immer, ohne das Buch selbst vor Augen zu haben, sicher übersetzen: J-tschi-schu ist etwa das Buch zur Vermehrung der Einsicht C, 2. 8, C. 7, 44, C. 11, 222, C. 17, 7; Tsching-li-schu das Buch der rechten Ordnung oder Vernunft C. 5, 1; öfter wird noch citirt Su-schu C. 3, 5, C, 5, 6, 55 und 60, C. 7, 7 und 27. Man sieht, es gewährt das Büchelchen auch einen kleinen Beitrag zur chinesischen Literaturgeschichte. C. 12, 16 und 17 sind aus Sammlungen von Inschriften, mit welchen die Chinesen bekanntlich Wände und Möbel verzieren.

Die nächste Frage ist die nach der Authenticität der angeführten Aussprüche, ob sie nämlich von den Männern, welchen sie beigelegt werden, wirklich herrühren. Um die aller constatiren zu können, müssten uns alle angeführten Werke zu Gebote stehen, was bei Weitem nicht der Fall ist. Aber wo diese uns auch zugänglich sind, ist das Aufsuchen der einzelnen Sprüche sehr schwierig, da die chinesischen Bücher ohne alle Real-, Personal- und Wort-Indices sind; man müsste daher, um zu wissen, ob und wo ein Spruch oder eine Nachricht von einer Person in einem bestimmten Buch enthalten ist, es im Kopfe haben oder es jedesmal erst ganz durchblättern, eine ungeheure Arbeit, die hier gar nicht die Mühe lohnen würde. Zum Behufe des Lebens des Confucius haben wir den Aeusserungen, die ihm und seinen Schülern beigelegt werden, nachgeforscht.

Die meisten fanden wir im Lün-iü, Meng-tseu u. s. w., einzelne aber auch, wie bemerkt, minder zuverlässigen Quellen, wie dem Kia-iü, entnommen. Die Stelle Meng-tseu's C. 4, 13 findet sich Meng-tseu II, 7, 26, aber in unserer Sammlung mit einem Zusatze, der sich bei Meng-tseu selbst nicht findet. Die angebliche Stelle aus Meng-tseu Cap. 11, 211: „kein Weiser regiert nicht die Bauern, (Landleute); kein Bauer ernährt nicht die Weisen" kommt in der Art in Meng-tseu nicht vor. Der Verfasser hatte wohl die Stelle Meng-tseu I, 5 (3), 4 vor Augen: „die von den Menschen regiert werden, ernähren die Menschen (Andern); die welche die Menschen regieren, werden von den Menschen (Andern) ernährt". Einige angebliche Aeusserungen von Confucius und seinen Schülern haben wir noch nicht gefunden. Dagegen kommen die von Lao-tseu angeführten Aussprüche so im Tao-te-king nicht vor. Es muss also entweder noch sonstige Schriften von ihm geben, oder jene Aussprüche sind apokryph; das Gespräch Lao-tseus mit Confucius Cap. 11, 148 ist aus dem Sse-ki B. 47 fol. 4. Wir haben im I-sse noch das 83. Buch, welches von Lao-tseu handelt: Lao-tseu Tao-kiao, d. i. die Belehrung über den Tao des Lao-tseu. verglichen, aber diese Sprüche auch dort nicht gefunden. Der I-sse gibt nur die Notiz des Sse-ki über ihn, dann die spätern Legenden aus Schin-sien-tschuen, d. i. die Ueberlieferung von göttlichen Genien, die man aus Prof. Julien's Ausgabe des Tao-te king p. XXIII und XXVI kennt, und dann den ganzen Tao-te-king mit einigen Auszügen aus Schriften von spätern Tao-sse-Philosophen. Dass auch mancherlei Apokrypha mit aufgenommen sind, zeigen die angeblichen Aussprüche Tai-kungs, der 22mal angeführt wird: C. 1, 15 und 24. C. 4, 10. C. 5, 8, 12, 24, 29, 44, 45, 52, 59 u. s. w. Dass hier der Bruder Wu-wang's, des Stifters der 3. Dynastie Tscheu (1122 v. Chr.), gemeint ist, ergibt sich aus dem angeblichen Gespräche Tai-kung's mit Wu-wang C. 12, 18. Dergleichen Gespräche

zwischen beiden führt auch der J-sse B. 20 fol. 10 aus dem Schue-yuen und fol. 4 aus einem alten Buche Lo-kao, die 6 Behälter, an. Es sind diess fingirte Gespräche, wie zwischen Scipio und Lälius beim Cicero. Tai-kung wird zwar im Schu-king öfter angeführt, aber die Aeusserungen von ihm in unserem Büchelchen sucht man da vergebens. Auch die moralischen Sprüche, welche Confucius in der Hauptstadt der Tscheu auf dem Rücken einer Bildsäule im Ahnentempel Heu-thsi's gelesen haben soll, wie es hier C. 7, 62 heisst, eine Stelle, die aus dem Kia-iü C. 11 fol. 2 entlehnt ist, vgl. Amiot Mém. conc. la Chine T. XII p. 65 und 358, sind schwerlich ächt.

Wir geben noch eine Uebersicht des Inhalts, wie sie sonst die bessern chin. Ausgaben haben, welche aber in unserer fehlt. Es zerfällt das Büchelchen in 20 Capitel von sehr ungleicher Länge; die 10 ersten Cap. heissen der obere und die 10 letzten der untere Abschnitt (Schang- und Hia-khiuen). Nach der Ueberschrift jedes Cap. ist die Zahl der darin enthaltenen Sentenzen angegeben. Es sind aber z. B. 11, 27 zwei Sprüche, einer von Confucius und einer von Lao-tseu und ebenso C. 4, 14 zwei von Tseng-tseu und Meng-tseu zusammengefasst. Dagegen ist 10, 8 und 9 die Stelle Meng-tseu's II, 7. 18 in zwei Paragraphen getrennt. Daher stimmen ein paarmal diese Zahlen mit der Abtheilung der Sprüche in unserer Ausgabe nicht. Wir setzen die Zahl der Sprüche jedes Cap. in Parenthese hinzu. Cap. 1 Ki-[2] schen, etwa: folgen dem Guten (44); C. 2 Thien-li: die Himmelsordnung (12); C. 3 Schün-ming: der Bestimmung gehorsamen, oder sich der Schickung fügen (9); C. 4 Hiao-hing: die Uebung der Pietät (17); C. 5 Tsching-khi: sich selbst regeln oder rechtmachen (73); C. 6 Ngan-fen: zufrieden sein mit seinem Theile (14); C. 7 Thsün-sin: sein Herz

(2) Ki heisst verbinden, sich folgen, ausführen.

(vor Lastern) bewahren (63); C. 8 Kiai-sing: seine Natur behüten (15); C. 9 Khiuen-hio: Ermunterung zum Studium (22); C. 10 Hiün-tseu: die Kinder unterweisen (21); C. 11 Sing-sin: sein Herz prüfen (240); C. 12 Li-kiao etwa: die Unterweisung feststellen (18); C. 13 Schi-tsching: die Führung der Regierung (21); C. 14 Schi-kia: die Leitung der Familie oder vom häuslichen Regimente (15); C. 15 Jin-i: von Humanität und Gerechtigkeit (diese Ueberschrift entspricht aber dem Inhalte nicht; vielleicht steht hier Jin Humanität für Cl. 9 Jin der Mann, oder ist dieses dafür zu lesen, dann heisst es: das Recht des Mannes oder der Menschen) (5); C. 16 Tsieu-li: die Beobachtung der Gebräuche (Li) (21). Der Titel von C. 17 ist ganz wie der von C. 7 Thsün-sin, aber der letzte Charakter scheint hier ein Druckfehler, indem statt dessen (C. 61 Sin, Herz) das gleichlautende Sin Treue (Cl. 9 und 149) dem Inhalte des Capitels nach gelesen werden muss, es heisst dann Treu und Glauben halten (7); C. 18 Yen-iü: von Worten und Reden (24); C. 19 Kiao-yeu: der Verkehr mit Freunden (25) und C. 20 Fú-hing: das Betragen der Frauen (9).

Meine Ausgabe des Büchelchen ist zwar bis auf mehrere Stellen ein ziemlich deutlicher Abdruck, aber ohne alle Interpunktion, ohne alle Accente und ohne alle erklärenden Noten, mit manchen Druckfehlern, wie wir deren schon eben bemerkt haben; es sind gleichlautende Charaktere verwechselt, ähnliche einer für den andern gesetzt, auch wohl derselbe Charakter statt eines andern gleichlautenden irrig wiederholt; vgl. 1, 23, 27. 5, 49. 7, 26. 10, 11. 11, 114. 12, 7. 19, 12. Mehrere Sprüche aus dieser Sammlung führt der P. Noel in seiner Philos. sin. Tr. I p. 52, besonders Tr. III, p. 17 an, die wir augenblicklich nicht vergleichen konnten, da das seltene Buch in der Staatsbibliothek fehlt. Eine grosse Anzahl hat der P. Navarette Trat. Histor. Polit. ethic. y religios. de la Monarchia de China. Madrid 1676,

fol. I, p. 173 fgg. spanisch übersetzt, aber oft sehr frei, manchen Spruch auch irrig wiedergegeben; er sagt selbst er habe mehr die Gedanken als die Worte gegeben. Seine Ausgabe scheint älter und correkter als die unsrige, aber auch, wie es bei solchen Sammelwerken öfter der Fall ist, von unserer mehrfach abweichend gewesen zu sein, indem er einige Sprüche hat, die in unserer Ausgabe fehlen und dagegen unsere viele, die sich bei ihm nicht finden, wenn er sie nicht ausgelassen hat. Da das Büchelchen in unserer Ausgabe 40 Blätter oder 80 Seiten stark ist, können wir das Ganze nicht mittheilen, sondern geben nur einen grossen Auszug mit Rücksicht auf unsere Bemerkung zu Anfange; so lassen wir die bloss persönlichen Aeusserungen über Confucius und seine Schüler wie 5, 71. 7, 52. 11, 60 und 148. 16, 14. 17, 5. 19, 7 aus, ebenso die Stellen aus kais. Verordnungen und manche Wiederholungen; unsere uncorrekte Ausgabe macht das Verständniss einiger Sprüche auch schwierig und es wäre ohne den Abdruck der chinesischen Texte und eine genaue philologische Erklärung dieser eine Uebersetzung nicht thunlich. Wo ich die Quelle gefunden habe, setze ich sie in Parenthesen gleich hinzu.

Cap. 1. Dem Guten folgen. 1. Confucius sagt (Kia-iü C. 20 fol. 29v.). Wer Gutes thut, dem vergilt der Himmel mit Glück; wer Nicht-gutes thut, dem vergilt der Himmel mit Unglück (2 und 3 sagen ziemlich dasselbe).

4. Das Gute hat Gutes zum Lohne, das Böse hat Böses zum Lohne; wenn die Vergeltung nicht gleich erfolgt, so ist Zeit und Stunde nur noch nicht gekommen.

9. Der Kaiser d. D. Han-Tschao-lie hinterliess sterbend seinem Sohne den Spruch: Wenn das Böse (der Fehler) auch noch so gering ist, thue es nicht; wenn das Gute auch noch so gering ist, unterlasse nicht, es zu üben.

10. Tschuang-tseu sagt: wenn du auch nur einen Tag nichts gutes denkst, so erhebt sich (keimt) alles Böse von selbst.

11. Ein überirdischer, wahrhafter (tschin) Lehrer von dem Westberge (Si-schan) sagt: Erwähle das Gute, halte

es täglich sorgsam fest; wenn das Ohr nur gute Worte hört, verfällst du nicht in die dreierlei Fehler; hat der Mensch ein Verlangen nach dem Guten, gewiss (folgt) begünstigt der Himmel ihn.

12. Ein Sprichwort aus dem Reiche Tsin sagt: dem Guten folgen, ist wie Aufsteigen, dem Bösen folgen, wie den einen Berg herabstürzen.

13. Tai-kung sagt: Eine gute That ist sofort erwünscht; einer bösen freut sich Keiner.

14. Yen-tseu sagt: Das Gute ist an sich selbst mehrend (vortheilhaft), das Böse ist durch sich selbst mindernd (nachtheilig); drum erstrebt der Weise seine Vermehrung und meidet die Verminderung, nicht um Ruhm zu suchen und Schande zu entfernen.

15. Tai-kung sagt: Siehst du etwas Gutes, (so sei es), als ob du (darnach) dürstetest; hörst du etwas Böses, (so thue), als ob du taub wärest; thust du Gutes, so (hast du viele) sammelst du Freude; gehst du den Weg des Rechten (Li), so erreichst du Grosses.

22. Tschuang-tseu sagt: ist einer gut gegen mich, so bin ich wieder gut gegen ihn; ist einer schlecht (böse) gegen mich, so bin ich doch gut gegen ihn; wenn ich andern nicht böse bin, so können andere auch mir nicht böse sein!

23. Lao-tseu sagt: der gute Mensch sei des nicht-guten Menschen Führer; der nicht-gute Mensch sei für den Guten ein Stoff (Tse [3]) vgl. 5, 22). Das Weiche überwindet das Harte, das Schwache überwindet das Starke; drum kann die Zunge, [4]) die weich ist, bestehen, während die Zähne, die hart sind, vergehen (zerbrechen).

24. Tai-kung sagt: der Humane und Liebevolle (Tseu) lebt lange; der Böse und Grausame vergeht.

27. Der Tai-schang-kan-yng-pien (ein moralisches Werk der Tao-sse) sagt: Glück und Unglück haben kein (Eingangs-) Thor; der Mensch zieht sie sich selber zu; dem Guten und Bösen folgt der Lohn, wie der Schatten dem Körper folgt, daher wenn eines Menschen Herz sich zum

---

(3) Tse ist eine werthvolle Sache, die zum Gebrauche nothwendig ist.

(4) Meine Ausgabe hat hier den Druckfehler Schen gut, der keinen Sinn gibt, statt Sche (Cl. 135) die Zunge; so hat auch Navarette und dasselbe Gleichniss wiederholt sich Cap. 8, 6.

Guten erhebt und er es auch noch nicht übt, so folgt doch der Geist des Glückes ihm; dagegen wenn einer sich zum Bösen versteigt und er das Böse auch noch nicht übt, so folgt doch der Geist des Verderbens ihm. Hat einer Böses gethan, er bessert sich aber selbst,[5]) und es reut ihn anhaltend, so erjagt er sicher das Glück und er verwandelt das Unglück in Glück.

28. Ein heiliger Kaiser des Ost-Yo (einer der 5 heiligen Berge) hinterliess die Lehre: Himmel und Erde sind nicht parteiisch (Sse). Wenn der Geister Einsicht das Verborgene prüft, so senden sie nicht wegen fetter Opfer Glück herab, noch senden sie wegen unterlassener Ceremonien Unglück herab.

29. Jeder Mensch, der Macht (und Einfluss) hat, darf nicht zu viel darauf geben; wer Reichthum hat, darf nicht allzusehr sich dessen freuen; Armuth und Bedrängniss dürfen einen nicht allzusehr kümmern. Diese drei Dinge: Himmel und Erde ändern und wechseln sie; sie kreisen und gehen zum Anfange zurück. Thut daher einer auch nur einen Tag das Gute, wenn dann das Glück ihn auch noch nicht erreicht, so entfernt sich doch das Unglück schon von ihm; thut er aber nur einen Tag Böses und das Unglück erreicht ihn auch noch nicht, so entfernt sich doch das Glück schon von ihm. Ein Mensch, der das Gute thut, ist wie eine Pflanze in einem Frühlingsgarten; man sieht ihr Wachsthum nicht und doch nimmt sie täglich zu. Ein Mensch, der das Böse thut, ist (dagegen) wie ein Stein, auf dem man ein Messer schleift; man sieht seine Abnahme nicht und doch vermindert er sich täglich. Andern Abbruch zu thun, um sich zu mehren (zu seinem Vortheil), muss man billig sich hüten.

30. Ist es auch nur etwas (ein Bischen) Gutes, so theile es den Menschen mit; ist es auch nur etwas Böses, so ermahne sie, es nicht zu thun. Wenn Kleidung und Nahrung deinem Stande gemäss sind und du hast Freude daran, wozu dann noch nach deiner Bestimmung (nach einem langen Leben) forschen? wozu die Loose befragen? Die Menschen täuschen (betrügen), ist Unglück; freigebig gegen Andere

(5) Meine Ausgabe hat wieder einen Druckfehler Pe (Cl. 106) weiss, für den ähnlichen Charakter (Cl. 152) Tseu selbst.

sein, das ist Glück. Des Himmels Netz ist weit, weit; seine Belohnung kommt schnell. Sorgfältig höre auf meine Worte, dann sorgen die guten Geister (Schin) für dich und die bösen Geister (Kuei) liegen zu Boden.

32. Das Buch (des Reiches) Thsu sagt: Das Reich Thsu schätzt nicht Kostbarkeiten, nur das Gute hält es für eine Kostbarkeit.

33. Confucius sagt: (Lün-iü II, 16, 11): Siehst du einen Guten (oder etwas Gutes), so (sei es) als ob du ihn nicht erreichtest; siehst du einen Nichtguten (oder etwas Nichtgutes), so (sei es), als ob du die Hand in heisses Wasser stecktest (Lün-iü I, 4, 17). Siehst du einen Weisen, so denke daran, dich nach ihm zu regeln; siehst du einen Nichtweisen, so gehe in dich und prüfe dich selber.

Cap. 2. Des Himmels Ordnung. 1. Meng-tseu [II, 1 (7) 6] sagt: Wer dem Himmel gehorsam ist, besteht; wer dem Himmel widerstrebt, vergeht.

3. Tschu-ko-wu-heu sagt: Sachen berathen (Pläne entwerfen) steht beim Menschen, (aber) die Sachen ausführen, steht beim Himmel. Der Mensch wünscht sich wohl diess und das; aber des Himmels-Ordnung (oder die Vorsehung) thut noch nicht so, thut noch nicht so!

4. Der Lehrer Kang-tsie-tschao sagt: Der Himmel hört (auch) das Verborgene (Stille Tsi) und Tonlose. Forschest du, wo der Himmel sei; er ist weder hoch noch ferne; er ist in des Menschen Herzen. Wenn in des Menschen Herzen ein Gedanke entsteht, Himmel und Erde (kennen) Alles; sie wissen das Gute und Schlechte; erfolgt keine Vergeltung, so haben Himmel und Erde (Kien und Koan)[6]) (dabei) ihre besonderen Absichten (Sse).

5. Der dunkle Kaiser[7]) in seinen Unterweisungen sagt: Auch die privaten Zwischengespräche der Menschen — der Himmel hört sie wie den Donner und er sieht die Schlechtigkeit des Herzens in der verborgenen (stillen) Behausung mit dem Geistes-Auge wie den Blitz.

9. Tschuang-tseu sagt: Wenn ein Mensch das Nichtgute thut und Glanz und Ruf erlangt und die Menschen schaden ihm nicht, so wird sicher der Himmel ihn bestrafen.

(6) Kien und Koan, die Bezeichnung von Himmel und Erde im J-king.

(7) Hiuen-ti, der Gott des Nordens, wohl eine Gottheit der Tao-sse.

10. Wer Kürbisse säet, erhält (ärndtet) Kürbisse, wer Hülsenfrüchte[8]) säet, erhält Hülsenfrüchte. Des Himmels-Netz ist weit, weit, und nicht voll Löcher (dass einer entschlüpfen könnte). Wenn einer auch tief ackert und seicht säet und der Himmel sendet ein Verderben, so geht der Gewinn verloren und der Mensch erhält nicht seinen Lohn (dafür).

11. Confucius sagt: (Lün-iü I, 3, 13): Wer sich gegen den Himmel vergeht, hat keinen (Geist), den er (um Hilfe) anrufen könnte.

Cap. 3. Der Bestimmug folgen oder der Schickung sich fügen. 1. Tseu-hia sagt: (Lün-iü II, 12, 5) Tod und Leben haben ihre Bestimmung (Ming); Reichthümer und Ehren stehen beim Himmel.

Meng-tseu (I, 2) sagt: Geht es, Einer wirkt es; steht es (tritt eine Hemmung ein), einer hemmt es; Gehen und Stehen-machen ist nicht was der Mensch vermöchte.

3. Auch nur ein Trunk, ein Bissen (Speise); alle Dinge sind im Voraus fest bestimmt. Da die 10,000 (alle) Dinge einmal so vertheilt und fest bestimmt verfliessen, was erschöpfen (bemühen) die Menschen sich so emsig? Von allen Dingen hängt auch nicht eins von der Berechnung der Menschen ab; alle sind durch die Bestimmung ruhig geregelt.

5. Der Su-schu sagt: Man sieht Missfälliges und kann ihm (es) nicht entgehen (verhüten); man sieht einen Vortheil und kann ihn nicht erlangen.

7. Confucius sagt: Der Mann, der (seine) Bestimmung kennt, sieht einen Vortheil und er bewegt (rührt) ihn nicht; er sieht den Tod vor Augen und es kümmert ihn nicht.

9. Lie-tseu sagt: Die Familie eines Idioten, eines Tauben und Stummen erlangt Reichthümer, (während) der Einsichtsvolle und Intelligente verarmt. Jahre, Monate, Tage, Zeiten alles ist fest bestimmt; drum erwäge, dass das Kommende von der Bestimmung und nicht vom Menschen abhängt. Da die Bestimmung nun ihre Zeit und ihren Moment hat, so muss man, wenn die Zeit noch nicht da ist, nicht mit aller Gewalt etwas zu erlangen suchen.

Cap. 4. Von der Uebung der Pietät. 1. Der Schi-(king) sagt: Der Vater erzeugte mich, die Mutter nährte mich

(8) Teu Cl. 131. Navarette hat: trigo, Waizen.

unter grossen Beschwerden. Vater und Mutter erzeugten mich unter Mühen und Arbeiten; wünschte ich (auch) ihre grosse (tiefe) Liebe zu vergelten, der erhabene Himmel reichte nicht hin.

2. Confucius sagt: Meinen Leib, meine Glieder, Haare und Haut habe ich von Vater und Mutter empfangen; mich nicht zu unterstehen, sie zu zerstören oder sie zu verletzen, ist der Anfang der Pietät. Seine Person erhalten, den rechten Weg (Tao) wandeln, seinen Namen (Ruf) ausbreiten bis zu den späteren Geschlechtern, um Vater und Mutter zu verherrlichen, ist das End- (Ziel) der Pietät.

3. Die Sache des frommen Kindes ist es, bei Lebzeiten der Eltern sie höchlichst zu ehren und bei ihrem Unterhalte ihnen Freude zu machen; wenn sie erkranken, um sie tiefbekümmert zu sein; bei der Trauer sie tief zu beklagen; bei den (Todten-) Opfern, den grössten Ernst zu zeigen. Drum wer seine Eltern nicht liebt und liebt andere Menschen, von dem sagt man, er widerstrebe der Tugend; wer seine Eltern nicht ehrt und ehrt andere Menschen, von dem heisst es: er widerstrebe dem Brauche (Li).

4. Der Weise dient seinen Eltern (Tshin) fromm, drum kann er seine Redlichkeit (Tschung) auf seinen Fürsten übertragen; er dient seinem älteren Bruder mit Bruderliebe (Ti), daher kann er seine Folgsamkeit auf die Aelteren (Oberen Tschang) übertragen. Herrscht in seinem Hause gute Ordnung (Li), so kann er die Leitung auf die Beamten übertragen.

6—8. Die Aussprüche über das Verhalten eines frommen Sohnes gegen seine Eltern aus Li-ki I Cap. Kio-li und Lün-iü I, 4, 23 und 19 und I, 1, 11 S. stehen schon in meiner Abh. Ueber die häuslichen Verhältnisse der alten Chinesen S. 43 u. fg.

10. Tai-kung sagt: Wenn einer fromm ist gegen seine Eltern, so werden seine Kinder auch fromm gegen ihn sein; wenn er selbst aber nicht fromm ist, wie können dann seine Kinder fromm sein!

13. Meng-tseu (II, 7, 26) sagt: Dreierlei rechnet man zur Impietät; ohne Nachkommen sein, ist die grösste; — Kinder aufziehen, und (ruhig) das Alter zu erwarten, ist wie Früchte einsammeln, um der Hungersnoth zu wehren (der letzte Satz findet sich nicht bei Meng-tseu).

14. Tseng-tseu sagt: (im Li-ki Cap. Tsi-i Cap. 24

fol. 54 v.). Wenn Vater und Mutter dich lieben, so freue dich und vergiss es nicht; wenn Vater und Mutter dir böse sind, so scheue das, aber zürne ihnen nicht. Wenn Vater und Mutter ein Vergehen begehen, so ermahne sie, aber widerstrebe ihnen nicht. Meng-tseu sagt: Unter den 3000 Verbrechen, welche die 5 (Arten von) Strafen verdienen, ist keines so gross als die Impietät.

15. Tseng-tseu sagt: Pietät und Liebe sind die Grundlage der 100 Handlungen. Nichts übertrifft die Pietät; erstreckt sie sich auch gegen den Himmel, dann folgen Wind und Regen zeitig; erstreckt sie sich auch gegen die Erde, dann vollenden alle Dinge ihre Umwandlung; erstreckt sie sich auch gegen die Menschen, dann erlangt man alle Reichthümer.

16. Meng-tseu sagt: Was die Zeit Impietät nennt, begreift fünferlei: Auf seine 4 Glieder nicht achten und so auf Vaters und Mutters Ernährung nicht sehen, ist die erste Art von Impietät. Würfel spielen und das Weintrinken lieben und dabei nicht auf Vaters und Mutters Ernährung sehen, ist die zweite Art der Impietät. Reichthümer und Schätze lieben, eine specielle Zuneigung zu Frau und Kindern hegen, und dabei nicht auf Vaters und Mutters Ernährung sehen, ist die dritte Art der Impietät. Der Augen und Ohren Lust folgen und dadurch Vater und Mutter tödten (schädigen), ist die vierte Art von Impietät. Tapfer den Streit lieben und dadurch Vater und Mutter gefährden, ist die fünfte Art der Impietät.

Cap. 5. Sich selbst regeln. 1. Der Tsching-li-schu sagt: Siehst du an einem Andern etwas Gutes, so prüfe dein eigenes Gute (ob du es auch habest); siehst du an einem andern etwas Böses (einen Fehler), so prüfe deine eigenen Fehler, dann wirst du Fortschritte machen (dich mehren).

3. Confucius sagt: (Lün-iü I, 1, 8): Wenn der Weise nicht ernst (Tschung, gravis) ist, hat er keine Würde (Wei); studiert er, so (ist sein Studium) nicht solide. Hauptsache sind Redlichkeit und Treue.

6. Der Su-schu sagt: Wer sich selber gehen lässt (Schi), und andere belehren will, findet Widerstand; wer sich aber selber regelt, um andere zu belehren, dem folgt man.

7. Su-schi sagt: Du darfst nicht, weil du selber etwas

kannst (vermagst), andere tadeln, dass sie es nicht können; du darfst nicht, weil du selber lang bist, andere tadeln, weil sie kurz sind.

8. Tai-kung sagt: Du darfst nicht, weil du selbst geehrt bist, Andere gering achten; weil du selber gross bist, den Andern für klein halten; nicht auf deine Stärke (Muth Yung) vertrauend den Gegner gering (leicht) achten.

9. Lu's (Fürst) Kung-kung sagte: Wer durch Tugend die Menschen übertrifft (besiegt), ist stark; wer an Reichthümern die Menschen übertrifft, ist in Gefahr; wer durch Gewalt die Menschen bezwingt (besiegt), geht zu Grunde (ähnlich 10).

11. Meng-tseu (I, 3, 3) sagt: Wer durch Gewalt die Menschen unterwirft, dem unterwerfen sich nicht die Herzen; wer (aber) durch Tugend sie unterwirft, da freut sich ihr ganzes Herz und sie unterwerfen sich wahrhaftig (in Wahrheit).

12. Tai-kung sagt: Siehst du einen Andern etwas Gutes thun, so verbreite es sofort; siehst du einen Menschen etwas Böses thun, so verbirg es sofort.

13. Confucius sagt: Anderer Gutes verhehlen, heisst die Weisen verbergen (Pi); Anderer Fehler (Schlechtigkeiten) verbreiten, zeigt einen Unweisen (Siao-jin eigentlich einen kleinen Menschen). Spricht man von dem Guten Anderer, so ist es, als ob man es selber (an sich) habe; spricht man von den Fehlern anderer, so ist es, als ob man sie selber annehme.

14. Ma-yuen sagt: Hörst du von den Fehlern und Versehen Anderer, so sei es, als ob du Vaters und Mutter-Ruf hörtest, (d. h. als ob es ihren guten Namen anginge); die Ohren können es wohl hören, aber der Mund darf nicht weiter davon reden.

15. Meng-tseu (II, 8, 9) sagt: Wer Nicht-gutes von Andern erzählt, wird später noch Verdruss davon haben.

16. Der Lehrer Kang-tsie-tschao sagt: Hörst du Andere dich herabsetzen, so zürne desshalb noch nicht. Hörst du Andere dich erheben, so freue dich noch nicht darüber. Hörst du Leute von Andern Böses sagen (Schlechtes erzählen), so vereinige dich nicht mit ihnen. Hörst du (dagegen) Leute das Gute von Andern erzählen, dann tritt hinzu, dich mit ihnen zu vereinigen; folge ihnen und freue dich darüber. Daher sagt das Lied: es ist eine Freude, einen guten Men-

sehen zu sehen; eine Freude, von einer guten That zu hören; eine Freude, ein gutes Wort anzuführen; eine Freude, eine gute Absicht auszuführen. Von eines Menschen Fehlern hören, ist wie mit Stoppeln und Dornen beladen sein; das Gute von Andern hören, ist wie (die duftenden Pflanzen) Lan und Hoei am Gürtel tragen. Wenn das Herz keinen verkehrten Gedanken hegt, thun die Füsse keinen verkehrten Schritt; wenn der Mensch keine schlechte Verbindung unterhält, wird er nichts Schlechtes in sich aufnehmen.

17. Kin-sse-lu sagt: Erhebe dich zum Guten mit der Schnelligkeit des Windes, bessere deine Fehler wie Donner und Blitz.

18. Tseu-kung sagt (Lün-iü II, 19, 21): Des Weisen Vergehen sind wie Sonnen- und Mond-Finsternisse; alle Menschen sehen sie, aber wenn sie sich ändern (bessern), blicken auch alle Menschen zu ihnen hinauf.

19. Wer seine Fehler erkannt hat, bessere sie; wenn das erreicht, vergesse man sie nicht.

20. Confucius (Lün-iü II, 15, 29) sagt: Fehlen und sich nicht bessern, das ist (erst recht) fehlen.

22. Confucius sagt (Lün-iü I, 7, 21): Gehen wir zu dreien zusammen, so ist gewiss (einer darunter) mein Lehrer (Führer); ich wähle den Guten aus und folge ihm, den Nicht-guten bessere ich.

23. King-hing-lu sagt: Wer wenig spricht und eine Auswahl trifft bei (seinem) Verkehre, der entgeht vielen Verdriesslichkeiten und hat keinen Kummer und keine Schande.

24. Tai-kung sagt: Sorgfalt ist eine Kostbarkeit von einem unschätzbaren Werthe; Aufmerksamkeit (Schin) schützt das Leben wie ein Königsbrief (Fu).

26. Lao-tseu sagt: Viele Worte fügen nichts hinzu zu seinen Gliedern; hundert Geschicklichkeiten lassen seinen Körper (den schwachen Menschen) nicht vergessen.

27. Confucius sagt: Die Menge der Begierden schadet dem Geiste (Schin); die Menge der Schätze fesselt den Körper.

29. Tai-kung sagt: Wenn das Herz Begierden hat, schadet man sich selbst; ein scharfer Mund verletzt die Person.

30. King-hing-lu sagt: (Berauschende) Töne und schöne Gesichter verderben das Geräthe der Tugend; viel Nachdenken und Ueberlegen verletzt des Lebens Wurzel.

31. Confucius sagt: Wenn Alle dich lieben, so prüfe dich doch; wenn Alle dich hassen, so prüfe dich auch.

32. (Der Schu-king III, 5 im Cap.) Tai-kia sagt: Wenn der Himmel Ungemach sendet, kann man es noch ertragen; wenn man aber sich selber Ungemach zuzieht, kann man ihm nicht entgehen; das will das sagen.

33. King-hing-lu sagt: Der, welcher, wenn er ein gutes Wort hört, sich verneigt, und wenn er erinnert wird, dass er einen Fehler an sich habe, darüber erfreut ist, ist das Bild eines Heiligen und Weisen.

39. Confucius sagt (im Kia-iü Cap. 16 fol. 13 und im Schue-yuen im J-sse 86, 4, 17): Eine gute Medicin ist bitter dem Munde, aber nützlich gegen die Krankheit; eine wahrhafte Rede mag dem Ohre zuwider sein, ist aber nützlich zur Anwendung.

42. Lao-tseu sagt: Wer sich selber nur sieht (zeigt), ist nicht einsichtsvoll (ming helle); wer sich selber für recht hält, glänzt nicht; wer sich selber angreift (schlägt), ist ohne Verdienst; wer sich auf sich selber stützt, nimmt nicht zu (wird nicht gross; tschang, lang).

43. Lieu-hoei sagt: Wer Korn und Seide einsammelt, fürchtet weder Hunger noch Kälte; wer Recht (Tao) und Tugenden einsammelt, fürchtet nicht Gefahren noch Missgeschick.

44. Tai-kung sagt: Wer andere Menschen beurtheilen (bemessen) will, der beurtheile zuvor doch ein Bischen sich selber. Wer Andere mit Worten verletzt, der gehe (doch auf sich) zurück, wie ihn selbst das verletzen würde. Wer den Mund voll Blut nimmt, um Andere zu bespeien, besudelt zunächst selbst seinen eigenen Mund.

45. Tai-kung sagt: Der Arme wird leicht sehr indolent, der Reiche sehr gewaltthätig (li).

46. Siün-tseu sagt: Ein guter Ackersmann unterlässt auch wegen Wasser (Ueberschwemmung) und Dürre nicht das Ackern; ein guter Handelsmann unterlässt, wenn der Preis auch abschlägt, doch nicht zu Markte zu gehen. So wird ein Beamter (Sse) und ein Weiser auch bei Armuth und Noth nicht träge, den rechten Weg zu gehen (Hü-tao-ti).

47. Meng-tseu sagt: Die Menschen, die bloss essen und trinken, werden von den Menschen gering geachtet, weil sie das Kleine unterhalten und das Grosse (Wichtige) versäumen.

48. Alle Spiele (Hi) nutzen nichts (fügen nichts hinzu); nur Sorgfalt und Fleiss (Kin) haben Verdienst.

49. Tai-kung sagt: In ein Kürbisfeld tritt nicht ein, dir die Schuhe anzuziehen,[9]) unter einem Pflaumenbaume binde dir nicht den Hut fest (um keinen Verdacht zu erregen).

50. Meng-tseu (II, 7, 4) sagt: Liebst du einen Menschen und er liebt dich nicht wieder, so gehe zurück und prüfe dein Betragen gegen den Menschen;[10]) leitest (regierst) du die Menschen und sie sind nicht (recht) geleitet, so gehe zurück auf deine Einsicht; bist du artig (li) gegen die Menschen und sie erwiedern es nicht, so gehe zurück auf deine Aufmerksamkeit (King, ob sie nicht zu geringe wär).

52. Tai-kung sagt: Hat einer mitten im Hause etwas Uebels gethan, so weis es draussen gleich das Gerücht; hat einer eine Tugend geübt, dann rühmt der Mensch sich selber und verbreitet sie.

53. Wenn ein Mensch nicht weise (hien) ist, so unterhalte keine Verbindung mit ihm; wenn eine Sache nicht gerecht ist, so nimm sie nicht an; wenn ein Gedanke (Fen) nicht gut ist, so hege (erhebe) ihn nicht; wenn eine Sache nicht wahr (richtig) ist, so discurire nicht darüber. Wer sorgfältig verfährt, hat keinen Kummer; wer geduldig ist, hat keine Schande; wer stille (friedfertig) ist, hat beständig Ruhe, wer sparsam ist, wird immer genug haben.

57. Wenn das Ohr Anderer Fehler nicht hört, wenn das Auge Anderer Mängel (Toen Kürze) nicht sieht, wenn der Mund von den Vergehen Anderer nicht spricht, fehlt wenig am Weisen.

58. Wer innerhalb des Thores ein Weiser ist, ist ausserhalb des Thores ein höchst Weiser; wer innerhalb des Thores ein Unweiser ist, ist ausserhalb des Thores ein höchst Unweiser.

59. Tai-kung sagt: Wenn man in einer Sache etwas unterlässt, kommen hundert Dinge zu Falle.

60. Lao-tseu sagt: Einen klaren Spiegel wird der Staub, den eine Antilope macht, nicht trüben; ein reiner Geist, der auch die Lust kostet, kann daran nicht hangen bleiben.

---

(9) Meine Ausgabe hat sinnlos zweimal Li Pflaumenbaum, das erstemal soll das gleichlautende Li die Schuhe anziehen stehen.

(10) Jin, sonst Humanität, aus C. 9 der Mensch und C. 7, 2 zusammengesetzt, also das Verhalten des Menschen gegen den Andern.

62. Confucius (Lün-iü II, 13, 26) sagt: Der Weise ist hochherzig (grossartig Thai), aber nicht hochmüthig; der Unweise hochmüthig, aber nicht hochherzig.

66. Lao-tseu sagt: Die heiligen Männer sammeln Tugenden ein und sammeln nicht Schätze, das Rechte ergreifen (Tao-tsiuen) vervollkommnet die Person: den Vortheil ergreifen schadet.

67. Tsai-pe-kiai sagt: Wenn Freude und Zorn im Herzen sind, so können die Worte, die aus dem Munde hervorgehen, nicht sorgfältig (schin) genug erwogen werden.

68. Der Fürst von Wei (Wei-pe) sagte: Liberalität, Wohlwollen und angestrengte Thätigkeit sind die Grundlage der Liebe und Achtung der Person; fleissiges Studium ist die Grundlage (Wurzel) der Stellung einer Person.

69. Wenn die Personen, die reich und geehrt sind, sich herablassen[11]) können zu Andern, welcher Mensch wird sich dann den Reichen und Geehrten nicht ergeben? Wenn die in einer höheren Stellung sind, (ihre Untergebenen) lieben und achten können, welcher Mensch wird sich dann unterstehen, sie nicht auch zu lieben und zu achten? Wenn die in einem Amte (oder Posten) sind, ernst und würdig sein können, welcher Mensch wird sich dann unterstehen, sie nicht zu fürchten und zu scheuen? Wenn der, der ein Wort ausgehen lässt, durch Vernunft (Li) geleitet wird und in Uebereinstimmung steht mit der Regel (dem Richtmaasse Kuei), welcher Mensch wird dann wagen sich dem Befehle zu widersetzen?

70. Yen-schi sagt: ein Mann, der ein Buch leihet, muss jeden Augenblick es liebevoll (sorgfältig) bewahren und wenn es beschädigt und ruinirt wird, muss er es ausbessern und zurecht machen lassen. Diess ist eins von den hundert Geschäften eines Sse und Ta-fu.

Cap. 6. Zufrieden-sein mit seinem Theile. 1. King-hing-lu sagt: Wer sich zu genügen weiss, kann Freude haben; viel begehren macht Kummer. Wer sich zu genügen weiss, hat, wenn er auch arm und niedrig gestellt ist, doch Freude; wer sich nicht zu genügen weiss, hat, wenn er auch reich und geehrt ist, doch Kummer. Wer sich zu genügen weiss und immer genügt, hat sich sein lebelang nicht zu

(11) Für Pu, nicht muss *eul* Cl. 126 gelesen werden, wie im Folgenden.

schämen. Wer seine Stellung erkennt und immer sie einnimmt, der wird sein lebelang nicht erröthen. Vergleicht er sich mit einem Obern, so hat er nicht genügend; vergleicht er sich aber mit einem unter ihm, so hat er überflüssig; vergleicht er sich mit einem unter ihm, so hat sein Herz nie nicht (immer) genug.

3. Confucius sagt (Lün-iü I, 4, 5): Reichthümer und Ehren sind was die Menschen sich wünschen, aber wenn (der Weise) sie nicht auf seine (die rechte) Art erlangt, so nimmt er sie nicht; Armuth und Niedrigkeit sind was die Menschen hassen (verschmähen); aber wenn er es nicht auf dem rechten Wege kann, meidet er sie nicht. Ungerechter Reichthum und Ehren sind mir wie eine zerfliessende (flüchtige) Wolke.

5. Lao-tseu sagt: Wer seine Bestimmung erkennt, bewahrt seine Scheu (Jo, Scham).

6. Siün-tseu sagt: Wer sich selber erkennt, zürnt nicht dem Menschen; wer seine Bestimmung erkennt, zürnt nicht dem Himmel. Wer den Menschen zürnt, ist elend; wer dem Himmel zürnt, handelt planlos (ohne Absicht wu-tschi). Wer sich verlässt und sich entgegentritt, wie sollten nicht auch die Menschen sich von dem entfernen?

10. Erwäge was eingeht (im Haushalte) und miss ab was ausgeht.

11. Confucius sagt: Der Weise kann arm (elend) sein; der Unweise, wenn er elend ist, wird unzuverlässig (abweichend vom Rechten lan).

14. Der Tschung-yung (Cap. 14) sagt: Wer reich und geehrt ist, benehme sich wie ein Reicher und Geehrte; wer arm und niedrig ist, betrage sich wie ein Armer und Niedriggestellter. Ein Barbar (J-ti) benehme sich als Barbar; wer bekümmert und in schwieriger Lage ist, benehme sich wie ein Bekümmerter und einer der in schwieriger Lage ist.

15. Confucius (Lün-iü I, 8, 14) sagt: Stehst du nicht in einem Amte, so ertheile keinen Rath in Hinsicht der Regierung.

Cap. 7. Sein Herz (vor Lastern) bewahren. 5. Fantschung Siue-kung ermahnt seine Söhne und jüngern Brüder und sagt: Wenn ein Mensch auch äusserst dumm ist, andere zu tadeln, ist er immer einsichtvoll (ming, helle). Wenn einer auch voller Einsicht ist, bei seiner Selbstbeurtheilung ist

(sein Blick) getrübt. Wer aber Andere tadelt, der tadelt nur sich selber; wer sich selber etwas nachsieht, sieht auch Andern etwas nach. Ohne Kummer (Pein, Huan) gelangt (bringt) man (es) nicht zu einem Heiligen, einem Weisen oder zu irdischen Würden.

7. Der Su-schu sagt: Studiere viel (tief), frage ernstlich nach, so wirst du eine grosse (weite) Einsicht (Wissen) erlangen. Hohe Thaten, wenig Worte dienen deine Person zu schmücken.

8. Confucius sagt: (Lün-iü I, 8, 13): Wer fest vertraut, das Studium liebt und bis zum Tode daran fest hält (dabei bleibt), der geht den guten Weg.

9. Wer einsichtsvoll, erleuchtet, kenntnissreich und intelligent ist, erhalte sich (diese Eigenschaften), indem er sich ungeschickt (roh) bezeigt. Wer an Geschicklichkeit das Reich (die Welt) übertrifft, bewahre sie sich durch demüthiges Betragen (jang). Wer mit Muth (Yung) und Stärke der Welt beisteht, bewahre sie durch Gesetzlichkeit (Fa). Wer die Reichthümer der vier Meere besitzt, erhalte sie sich durch Sparsamkeit (Khien).

10. Tseu-kung sagt: Arm sein und nicht schmeicheln; reich sein und nicht hochmüthig.[12])

11. Confucius sagt (Lün-iü II, 14, 11): Einen Armen (zu finden), der nicht klagt (zürnt), ist schwer: einen Reichen, der nicht hochmüthig ist, dagegen leicht.

15. Der Ta-hio (S. 6) sagt: Was man nennt seine Absichten regeln, ist dieses: täusche (betrüge) dich nicht selbst. (Hasse das Laster), wie du hassest (meidest) garstige Gerüche; (liebe die Tugend), wie du liebst schöne Gesichter.

20. Wenn das Herz (tschün-sin) nicht verdunkelt ist, sind die 10,000 Gebote (Gesetze Fa) alle klar.

22. Beständig denke daran, dass du den Tag deinen Feind (Gegner) sehen (treffen) kannst. Das Herz gleiche immer der Zeit, wo man eine Brücke passirt.

23. King-hing-lu sagt: Der Redliche (Tsching) hat nichts zu bereuen; der Friedfertige (Nachgiebige) hat keinen Hass

---

(12) Lün-iü I, 1, 15 fragt Tseu-lu, was von einem solchen zu halten sei und Confucius erwiedert: es sei schon gut, aber nicht zu vergleichen mit dem Armen. der heiter und dem Reichen, der ein artiges (civiles) Betragen (Li) beobachte.

(yuan); der Einträchtige (Ho) hat keinen Streit (Feindschaft); der Geduldige erfährt keine Beschimpfung (Schmach Jo).

24. Wer die Gesetze scheut, kann jeden Morgen heiter sein; wer das gemeinsame (Wesen) betrügt, wird Tag für Tag Kummer haben. Ein kleines Herz (ein Demüthiger) kann zum Reiche hinausgehen: wer aber einen hochfahrenden (starken) Lebensgeist (Khi) hat, kann nur mit Mühe einen Zoll oder Schritt weit weggehen (sich verändern).

25. Confucius sagt: Denke nichts Verkehrtes (Schlechtes).

26. Tschu's (Fürst) Wen-kung sagte: Bewahre den Mund wie eine Flasche. Hemme (hüte) deine Gedanken (Absicht) mit Sorgfalt. Wer den Mund zu viel öffnet, hat nur Verdruss (davon); der Grund aller Gewaltthätigkeiten geht aus dem Streite hervor. [13])

28. King-hing-lu sagt: Das Verlangen (Than) folgt den Dingen nach Aussen; die Wünsche (Yo) bewegen sich im Innern.

29. Der Weise liebt Schätze; nimmt er sie aber, so ist es auf dem rechten Wege (Tao).

30. Der Weise ist bekümmert um den rechten Weg, ihn kümmert nicht die Armuth. Der Weise denkt an den rechten Weg, er denkt nicht an das Essen.

33. Jedermann fege nur vor seiner Thür den Schnee weg und sehe nicht durch das Fernrohr nach dem Reif (Rauchfrost) oben auf dem Hause des Andern.

34. Das Herz, das ohne (Schulden-) Last ist, braucht Angesichts der Menschen keine Scham zu zeigen.

36. Der Schue-yuan sagt: Wähle aus die Weisen, erhebe die Fähigen, birg (bedecke) die Fehler, verbreite das Gute (Anderer).

39. Von den Mängeln (Toen Kürze) Anderer reden, ist inhuman; der Menschen Schlechtigkeiten begünstigen, ist nicht recht. Dinge, die schwer zu ertragen sind, ertragen, ist eine Nachsicht von Menschen ohne Einsicht (Ming Helle).

42. Kheu-lai-kung erwähnt sechs Sachen, die einen reuen. Der Beamte, der seinem Privat-Vortheile (Sse) nachgeht und krumme (Wege Kio) geht, den wird es reuen zur Zeit, wenn er abtritt. Der Reiche, welcher nicht sparte,

---

(13) Für Schan Berg Cl. 46 in meiner Ausgabe ist Tschu hervorgehen zu lesen; für Teu, Kopf in meiner Ausgabe, ist besser zu lesen das gleichlautende Teu Streit, wie Navarette hat. Vgl. 4, 16.

wird zur Zeit der Verarmung Reue empfinden. Der Talentvolle, der nicht ein wenig lernte, wird, wenn die Zeit vorbei ist, Reue empfinden. Den, der auf sein Geschäft zu sehen hat und nichts lernt, wird zur Zeit, wo er es braucht, Reue empfinden. Den Trunkenen, der nachher unsinnige (anstössige) Reden führt, wird es reuen zur Zeit, wenn er aus der Trunkenheit erwacht (Tsching). Wer Ruhe (Gesundheit) hat und nicht in der Anstrengung nachlässt (Si aufathmet), den wird es reuen zur Zeit der Krankheit.

44. Der J-tschi-schu sagt: Besser ohne Affairen (Streit Sse) sein in einem armen Hause, als solche haben in einem reichen Hause; besser ohne Affairen sein in einer Strohhütte, als solche haben bei Gold und Edelsteinen, besser ohne Affairen ein grobes Brod essen, als krank sein und eine gute Medicin essen (einnehmen).

47. Confucius sagt: Man muss nicht hastig etwas begehren; nicht auf einen kleinen Vortheil sehen. Begehrt man etwas hastig, so dringt man nicht durch (erlangt es nicht); sieht man auf einen kleinen Vortheil, so kann man eine grosse Sache nicht durchführen (zu Stande bringen).

48. Künstliche Reden verwirren die Tugend; eine Kleinigkeit nicht ertragen können (eine kleine Ungeduld), stört (verwirrt) grosse Rathschläge (Entwürfe).

49. King-hing-lu sagt: Wer Andere tadelt, erlangt keine vollkommene Verbindung; wer sich (nur immer) entschuldigt, ändert (bessert) seine Fehler nicht.

53. (Confucius sagt) Lün-iü (II, 12, 15): Der Weise vollendet das Gute (Schöne Mei) von Andern; er vollendet nicht das Schlechte Anderer. Der Unweise thut das Gegentheil.

54. Meng-tseu sagt: Der Weise zürnt nicht dem Himmel, er tadelt (yeu) nicht die Menschen. Diess ist zu einer Zeit, das zu einer andern.

55. Den Spruch des Confucius aus Lün-iü II, 16, 8 haben wir schon in unsrer Abh. Ueber die alte Religion der Chin. I S. 23 mitgetheilt.

56. King-hing-lu sagt: Wer früh aufsteht und spät (Abends) zu Bette geht, nur auf (an) Rechtschaffenheit und Pietät denkt, wenn die Menschen ihn auch nicht anerkennen, sicher kennt ihn der Himmel.

60. Wenn das Herz sich dem Vortheile zuwendet, kehrt es dem Rechte (rechtem Wege Tao) den Rücken zu; wenn

man seine Absicht nur auf das Privatinteresse (Sse) richtet, dann vernichtet man das allgemeine-Interesse (Kung).

62. Die moralischen Maximen, welche Confucius angeblich auf einer Bildsäule im Ahnentempel Heu-tsi's fand, und die hier aus Kia-iü Cap. 11, fol. 2 mitgetheilt sind, werden wir im Leben des Confucius besprechen. S. vorläufig Amiot Mém. da la Chine T. XII, p. 65 und 358.

64. Weichheit und Biegsamkeit erhalten des Körpers (Lebens) Wurzel (Grundlage); Kraft- und Gewalt-Aeusserung sind dagegen die Wurzel des Unglücks.

Cap. 8. Seine Natur bewahren. 1. King-hing-lu sagt: Des Menschen Natur ist wie das Wasser; wenn das Wasser einmal seitwärts (abfliesst khing), kann es nicht wieder zurücklaufen; wenn die Natur einmal sich gehen liess, kann sie nicht wieder umkehren. Um das Wasser zu regeln, bedient man sich der Barrieren und Dämme; um das Naturell zu leiten, bedient man sich der Bräuche (Li) und Gesetze (Fa).

2. Der Geist (Kraft Khi) eine Zeitlang etwas zu ertragen, überhebt einen des Herzeleides von 100 Tagen.

3. Wer erlangt hat etwas zu ertragen (Jin), ist geduldig; wer es erlangt hat, sich zu hüten (Kiai), ist behutsam. Wer nicht geduldig und behutsam ist, macht aus einer kleinen Sache eine grosse.

6. Die Geduld ist ein Schatz der Person; die Ungeduld ist das Verderben derselben. Die weiche Zunge erhält sich beständig im Munde, die Zähne dagegen werden zerstört, obwohl sie hart (fest) sind. Wer über das Wort Geduld meditirt, erfreut sich eines frohen, ruhigen Lebens; wer dagegen nicht einen Augenblick, nicht eine Stunde Geduld haben kann, der hat Tage und Monate lang Verdriesslichkeiten.

8. ist ein längeres Gespräch von Confucius mit Tseutschang über die Geduld (Jin).

9. King-hing-lu sagt: Wer sich duckt, kann auch unter der Menge wohnen; wer es aber liebt, (Andere) zu bewältigen (unterwerfen), trifft sicher auf einen Gegner.

10. Tschang-king-fu sagt: Das ist ein kleinlicher Muth (Yung), wo der Zorn aus dem Blute und der Lebenskraft (Khi) hervorgeht; der grosse Muth ist der Zorn für Ordnung (Recht Li) und Gerechtigkeit. Den Zorn, der aus dem Geblüte und der Lebenskraft hervorgeht, darf man nicht

haben, aber der Zorn für Recht und Gerechtigkeit darf nicht fehlen. Wer dieses weiss (einsieht), erkennt das Richtige in der Natur der Leidenschaften und weiss den Unterschied (Antheil Fen) zwischen des Himmels Ordnung (Li) und der Menschen Verlangen.

11. Wenn ein schlechter Mensch einen guten schmähet, so darf der gute Mensch das durchaus nicht erwiedern. Wenn der gute Mensch es erwiedert, so ist das ohne Klugheit und Einsicht (gehandelt); erwiedert er es nicht, so ist (bleibt) sein Herz rein und lauter, während des Schmähenden Mund wie kochendes und heisses Wasser aufsprudelt (Fei). Es ist gerade, als wenn ein Mensch den Himmel anspiee; es fällt nur auf ihn selber wieder zurück.

12. Wenn dieser Mensch mich schmähet, so stelle ich mich, als ob ich taub wäre und nicht reden könnte. Es ist da (die Schmähung) zu vergleichen mit einem Feuer, das in einem leeren Raume brennt, unterhält man es nicht, so erlischt es von selber; bläst man es (aber) an, so ist es, als wenn man Brennholz in's Feuer würfe. Bleibt unser Herz davon unberührt (leer), so höre ich (ruhig) mit an, wie du Lippen und Zunge bewegst.

13. Lao-tseu sagt: Ein Sse oberer-Classe streitet nicht; ein Sse unterer-Classe liebt zu streiten.

Cap. 9. Ermunterung zum Studium. 1. Confucius (Lün-iü II, 19, 6 aber Tseu-hia) sagt: Ein ausgedehntes Studium, ein fester Entschluss (to-tschi), viel Fragen und genau (sorgfältig, Kin in der Nähe) darüber nachdenken, führt mitten zur Humanität (Tugend Jin).

2. Der Li-ki sagt: Wer viel fragt, kräftig eindringt, forscht, dabei Demuth übt, Gutes thut und nicht müde wird, ist ein Weiser (Kiün-tseu).

3. Confucius sagt: Wer fleissig ist und zu lernen liebt, erröthet nicht, auch die unter ihm stehen zu fragen.

4. Der Sing-li-schu sagt: Die Ordnung beim Studium ist: Umfassend studieren, nachforschen und fragen, sorgfältig (über das Gehörte) nachdenken, deutlich unterscheiden und angestrengt (fleissig) es ausführen.

5. Tschuang-tseu sagt: Ein Mensch, der nicht studiert, ist wie einer, der den Himmel ersteigen will ohne Leiter. Wer studiert und das Ferne erkennt, der ist wie eine offene glückliche Wolke, durch die man den reinen Himmel sieht:

wie einer der einen hohen Berg besteigt, um die vier Meere zu schauen.

7. Der Li-ki sagt: Wenn ein Jaspis (Yüstein) nicht bearbeitet wird, wird kein vollendetes Gefäss daraus; ohne Studium erkennt man nicht die Naturordnung (Li).

8. Tai-kung sagt: der Mensch, der nicht studiert (lernt), bleibt verfinstert, wie wenn er immer in der Nacht wandelte.

10. Ein Mensch, der nicht zu lernen (studieren) weiss, ist den Ochsen und Schafen zu vergleichen.

11. Tschü's (Fürst) Wen-kung sagte: Sprich nicht: diesen Tag will ich nicht studieren; es ist ja noch ein kommender Tag. Sprich nicht, dieses Jahr will ich nicht studieren, es ist ja noch ein kommendes Jahr. Tage und Monate vergehen; die Jahre gehen nicht beständig mit uns; sie rufen dem Greise zu, wessen Fehler war es?

12. Wenn eine Familie auch arm ist, so darf sie doch nicht auf ihre Armuth sich stützen, um das Studieren (Lernen) zu unterlassen. Wenn eine Familie reich ist, so darf sie doch auf ihren Reichthum vertrauend nicht lässig sein im Studieren. Der Arme, wenn er fleissig studiert, kann für seine Person eine Stellung erlangen; der Reiche, wenn er fleissig studiert, Namen, Glanz und Ruhm erlangen. Wer studiert, dessen Glanz (Ruhm Hien) dringt durch; wer nicht studiert, wird nicht vollkommen. Der Studierende schmückt seine Person; der Studierte ist ein Schmuck der Generation. Wer daher studiert, kann ein Weiser werden; wer nicht studiert, bleibt unweise (ein kleiner Mensch); daher ist es recht und billig, dass Jeder sich anstrenge.

16. Der Kio-li (Cap. 1 des Li-ki) sagt: Wenn der Studierende keinen Freund hat, ist er einsam und beschränkt und hört wenig (oder erlangt wenig Ruf, kuawen).

17. Die Bücher, die einer bei sich hat (die einem folgen), sind ein Schatz und Reichthum [14]) der Person, des Reiches und der Familie Zier.

18. Confucius sagt (Lün-iü I, 3, 17): Lerne, als ob du es nicht erreichtest und fürchtetest, es (wieder) zu verlieren.

21. Confucius sagt (Lün-iü I, 1, 6): Der Schüler übe daheim Pietät, nach aussen Bruderliebe; er sei sorgsam,

(14) Tsai Talent, Macht, Geschicklichkeit passt hier nicht; ich nehme es daher hier für das Compositum, mit Zusatz von Cl. 154, Tsai Reichthum.

(fleissig) und treu, zeige allgemeine Menschenliebe, liebe die Humanität und wenn er dann noch Kraft übrig hat, studiere er die Literatur (Wen).

Cap. 10. Die Kinder unterweisen. 2. Lieu-tün-tien ermuntert zum Studium (hio-wen): Wenn Vater und Mutter Kinder aufziehen und sie nicht unterrichten, so lieben sie ihre Kinder nicht; wenn sie sie wohl unterrichten, aber keine Strenge (yen) anwenden, so lieben sie ihre Kinder auch nicht. Wenn Vater und Mutter sie unterrichten und sie lernen nicht, so lieben die Kinder ihre Person (sich selbst) nicht; lernen sie wohl, aber nicht fleissig, so lieben sie auch sich nicht. Drum wenn man Kinder aufzieht, muss man sie unterrichten; beim Unterrichte mit Strenge verfahren; bei der Strenge mit Sorgfalt (Fleiss); bei solcher Sorgfalt werden sie vollkommen. Studiert einer, so kann auch der Sohn des gemeinen Mannes es bis zum Grafen (Kung) und Minister (Khing) bringen; lernt er aber nichts (studiert er aber nicht), so wird der Sohn eines Grafen und Ministers ein gemeiner Mann.

5. Tschuang-tseu sagt: So klein auch ein Geschäft ist, wenn es nicht gethan wird, wird es nicht vollendet. Wenn Söhne und Enkel roh sind, so werden sie ohne Unterricht nicht erleuchtet.

6. Das Buch der (Dynastie) Han sagt: Gelbes Gold im Handel gewinnen, ist nicht wie seine Söhne in einem King (classischen Buche) unterweisen. Seinem Sohne tausend Kin (zu 25 Pfund) schenken, ist nicht, wie dem Sohne eine Geschicklichkeit beibringen (lehren).

7. Unter den höchsten (Freuden) Genüssen ist keins wie Bücher lesen. Keine Lust ist grösser als seine Kinder (Söhne) zu unterrichten.

8. Kung-sün-tscheu (bei Meng-tseu II, 7, 18) sagt: Dass der Weise nicht (selber) seinen Sohn unterrichtet, wie ist das? Meng-tseu erwiedert (sagt): Strenge, das geht nicht (darf er nicht anwenden). Wer aber unterrichtet, muss sicher auf das Rechte sehen. Wenn (der Sohn) nun aber das Rechte nicht thut, dann setzt (der Vater den Unterricht) fort im Zorne, dann verletzt er aber (seinen Sohn) (und der sagt): Meister belehrt mich über das Rechte, aber Meister geht selber noch nicht aus auf das Rechte. So verletzen sich dann Vater und Sohn gegenseitig: wenn aber Vater und Sohn sich gegenseitig verletzen, so ist das ein Uebel.

9. Die Alten tauschten daher ihre Söhne aus, um sie zu unterrichten. Zurechtweisungen zwischen Vater und Sohn sind nicht gut; ist die Zurechtweisung auch gut, so entsteht doch eine Entfremdung (Trennung); Entfremdung aber zwischen Vater und Sohn ist unter allem Unglück das grösste.

10. Liü-yung-kung sagt: Wo drinnen (im Hause) kein weiser Vater und älterer Bruder ist, draussen kein gestrenger Lehrer und Freund, dass einer da vollendet (vollkommen) werden kann, das ist selten.

11. Tai-kung sagt: Wenn Knaben (und Mädchen)[15]) den Unterricht nicht haben (versäumen), werden sie herangewachsen Dummköpfe sein; wenn Mädchen den Unterricht versäumen, werden sie herangewachsen ungebildet und roh sein.

12. Die Regel bei Erziehung von Knaben ist, dass sie nicht auf täuschende (betrügerische, kuang) Worte hören; die Regel beim Aufziehen der Mädchen ist, dass kein Unterricht sie von der Mutter entferne.

13. Den erwachsenen jungen Mann muss man nicht gewöhnen an Wein (Zechen) seine Freude zu haben; das erwachsene junge Mädchen darf nicht veranlasst werden fort- (aus-) zugehen.

14. Von einem strengen Vater gehen fromme Kinder aus, von einer strengen Mutter geschickte Töchter.

15. Liebt man sein Kind, so giebt man ihm viele Schläge (Klapse mit der Hand, Fung), ist man ihm nicht gewogen, so giebt man ihm viel zu essen.

16. Liebt man ein Kind ohne Verdienst, so wird man es hassen (ihm abgeneigt sein), wenn es zu Kräften kommt.

17. Wenn ein Maulbeerzweig noch klein ist und man lässt ihn buschig wachsen, so kann man, wenn er gewachsen und ein grosser Busch geworden ist, ihn nicht erreichen.

19. Die Stelle aus Li-ki Cap. Nui-tse über die Wahl der Pflegemutter. S. in meiner Abh. Ueber die häuslichen Verhältnisse der alten Chinesen S. 31.

Cap. 11. Sein Herz prüfen. 4. Kostbare Steine und Perlmuscheln nutzen sich durch den Gebrauch ab; Rechtschaffenheit und Pietät erfreuen einen ohne Ende.

---

(15) Der Text hat so: Nan niü, der Gegensatz aber mit dem folgenden Niü-tseu, Mädchen, fordert statt dessen: Nan-tseu. Knaben zu lesen.

6. Wer nur einen frommen Sohn (am Leben) hat, was bedarf der vieler Söhne und Enkel?

7. Der Vater hat keinen Kummer im Herzen, der auf des Sohnes Frömmigkeit sich stützt; der Mann hat keinen Verdruss, wenn er eine weise (verständige) Frau hat.

10. Aus der höchsten Freude entsteht Pein.

11. Wer eine Gunst erlangt hat, denke an die Schande; wer ruhig (wohnt) weilt, gedenke der Gefahr (des Einsturzes des Hauses).

13. Wer einen grossen Namen hat, der hat (den trifft sicher) auch schwerer Tadel; wer grosses Verdienst hat, hat sicher auch grosse Noth.

14. Wer viel zu haben liebt, verliert viel; wer sich sehr erhebt, geht tief zu Grunde; bei hoher Freude giebt es tiefen Kummer; bei grosser Schande (Erröthen) einen tiefen Untergang.

17. Siün-tseu sagt: Wer keinen Berg erstieg, kennt nicht des Himmels Höhe, wer nie in ein Bergthal hinabsah, kennt nicht der Erde Tiefe (Dicke); wer nicht hörte der früheren weisen Könige Lehre (Tao) und Reden, weiss nicht zu studieren die grossen Fragen.

18. Su-schu sagt: Nach dem Alten prüfe das Neue, so wirst du in keine Zweifel gerathen.

19. Willst du das Künftige (Kommende) wissen, so erforsche zuvor das Vergangene.

20. Confucius sagt: Ein klarer Spiegel kann die Gestalt (der Dinge) zeigen; gehe auf das Alte zurück, so erkennst du das Gegenwärtige.

22. King-hing-lu sagt: Eines klaren Morgens Geschäfte können an einem dunkeln Abend nicht besorgt werden; eines dunkeln Abends Geschäfte können Mittags nicht besorgt werden.

23. Der Himmel hat unergründliche Winde und Wolken; der Mensch hat Morgens und Abends Glück und Unglück.

24. Dem noch nicht 3 Fuss Landes zufielen, der erhält schwer lebenslang seine Person; dem 3 Fuss Landes zufielen, der erhält schwer 100 Jahre seinen Grabhügel (Fun).

28. King-hing-lu sagt: Wenn der Baum hat, was ihm Nahrung giebt, dann schlägt er Wurzeln, befestigt sich, bekommt Zweige und Blätter voll Ueppigkeit und liefert Bauholz und (Material zu) Säulen. Wenn das Wasser hat, was es ernährt, so dass es aus starker, reicher Quelle fliesst,

dann bringt es Nutzen als Trinkwasser und zum Bewässern. Wenn der Mann hat, was ihn ernährt (auferzieht), so dass seine Absicht und sein Lebensgeist (Khi) gross wird, und er ein Beamter (oder Literat Sse) voll Einsicht, Klarheit, Redlichkeit und Gerechtigkeit ist, wie muss er da nicht genährt (erzogen) sein!

30. King-hing-lu sagt: Wer selbst treu ist, dem vertrauen die Menschen auch; in U und Yuei[16]) sind alle Brüder. Wer selbst zweideutig ist, an dem zweifeln auch die Menschen und aussen sind lauter feindliche Reiche.

31. Der Tso-tschuen sagt: Harmonieren die Absichten, dann haben U und Yuei sich gegenseitig einander lieb; harmonieren die Absichten aber nicht, dann werden Knochen und Fleisch zu Feinden und Gegnern.

32. Su-schu sagt: Die selbst zweifelhaft (i) sind, trauen auch Andern nicht; die selber treu sind, zweifeln auch nicht an Andern.

33. Eines zweifelhaften Menschen bediene dich nicht; bedienst du dich aber des Menschen, so zweifle an ihm nicht.

34. Das Sprichwort sagt: Wenn eine Sache auf die Spitze gelangt ist, so geht sie zurück; nach der höchsten Freude entsteht Kummer; auf Zusammengehen folgt Entzweiung; auf vollendete Fülle der Macht der Verfall (ähnl. 35).

36. Der Kia-iü sagt: Wer der Ruhe geniesst, darf nicht vergessen der Gefahr; bei einer (guten) Regierung darf man nicht vergessen der Unruhen.

38. Der Fung-lui sagt: In des Wassers Tiefe sind die Fische; an des Himmels Grenze die (wilden) Gänse (Yen). Obwohl so hoch, schiesst (trifft) man sie doch; auch in der Tiefe kann man angeln. Des Menschen Herz ist ganz nahebei, aber, obwohl so nahebei, kann man des Menschen Herz doch nicht ermessen.

39. Des Himmels Antlitz kann man ermessen, die Erde kann man abmessen, aber des Menschen Herz kann man nicht behüten (fang).

40. Man zeichnet den Tiger, man (zeichnet) sein Fell, aber schwer zeichnet man (seine) Knochen. Man kennt den Menschen, kennt sein Gesicht, aber man kennt nicht sein Herz.

42. Tai-kung sagt: Alle Menschen können nicht wider-

---

(16) Frühere Reiche in Süd-China.

stehen der Prüfung (Siang), aber es ist schwer, das Wasser des Meeres mit dem Sching und Teu auszumessen. (Das Maass Sching hält 10 Ho, der Teu oder Pick 10 Sching.)

43. Man ermahne den Fürsten, aber nähre keinen Hass (Kie-yuen). Ist der Hass tief, so ist er schwer auszurotten (zu lösen). Der Hass, den du einen einzigen Tag nährst, tausend Tage reichen nicht hin, ihn wieder zu zerstören. Wenn du mit Güte (Wohlwollen) dem Hass begegnest (vergiltst), so ist das, als wenn du heisses Wasser auf Schnee gössest. Wenn du dagegen Hass mit Hass vergiltst, so ist das, als ob ein grosser Wolf einen Holzwurm ansähe. Sehe ich einen Menschen von Hass ergriffen, so suche ich diesen durchaus zu zerstören und zu zermalmen.

44. King-hing-lu sagt: Feindschaft unter den Menschen anstiften (anknüpfen), heisst Unglück säen; wer das Gute unterlässt und nicht thut, bestiehlt sich selber.

48. Artigkeit (ein civiles Betragen Li) und Gerechtigkeit (J) entstehen bei genügendem Reichthum; Diebstahl und Raub entstehen bei Hunger und Kälte (Frost).

49. Wer sich vollgegessen hat und warm gekleidet ist, denkt an (verfällt auf) Ausschweifungen (Yn); beim Hungernden und Frierenden entsteht die Neigung (das Herz, Sin) zum Diebstahle.

50. Wer beständig an die Armen, Gefährdeten und Erschöpften (eigentlich die in schwieriger Lage und in Gefahr und eingeengt sind) denkt, wird selbst nicht übermüthig werden. Jeder, der an die gekochten (Arzeneimittel) der Kranken denkt, wird nicht traurig und bekümmert sein.

51. Tai-kung sagt: Das Gesetz legt dem Weisen nichts auf (kia, addit); die (gebotene) Artigkeit (Li) verletzt den Unweisen nicht.

53. Der J-king sagt: Die Regeln der Artigkeit (Li) sind ein Damm (Zaum) für den Weisen; die Strafgesetze (Liü) ein Damm für den Unweisen.

54. King-hing-lu sagt: Wer Schmausen (Essen), schöne Gesichter, Reichthümer und den Vortheil liebt, dessen Lebensgeist (Khi) wird begierlich werden (Lin); wer dagegen Verdienste, Ruhm (Namen), Thaten und eine gute Stellung liebt, dessen Lebensgeist wird leicht hochmüthig.

55. Confucius sagt (Lün-iü I, 4, 16): Der Weise strebt nach Gerechtigkeit; der Unweise sinnt auf seinen Vortheil.

56. Der Schue-yuen sagt: Reichthum ist, was der Weise gering (leicht) achtet; Sterben gilt dem Unweisen für bedeutend (tschang, eigentlich lang).

57. Su-Wu sagt: Hat der Weise viel Vermögen, so vervollkommnet [17]) er seine Absichten; wenn der rohe Mensch dagegen viel Vermögen (erhält), so vermehrt er nur seine Vergehen.

58. Lao-tseu sagt: Viele Güter (Reichthümer) lassen einen die Sorgfalt (Schin) nicht bewahren; viel Studieren erregt Zweifel an dem was man gehört hat.

61. Der Arme ist von wenig (kurzer) Einsicht; der Reiche hat (den höchsten) viel Herz und Geist (Verstand Ling).

67. Wenn du einem andern Menschen schadest, kann der andere Mensch auch dir schaden, wie da?

68. Zarte Pflanzen fürchten den Reif; der Reif fürchtet die Sonne; der böse Mensch ist selbst der Reibstein des bösen Menschen.

70. Wer Moschus hat (bei sich führt), duftet von selbst; was braucht er erst dem Winde ausgesetzt zu sein (stehen)?

72. Meng-tseu sagt: Wer den rechten Weg (Tao) erreicht hat, findet viele Hilfe (Unterstützung); wer den rechten Weg verloren hat, hat wenig Hilfe.

75. Tai-kung sagt: Der Arme darf nicht verachtet werden; der Reiche darf nicht auf seine Macht pochen; Dunkel und Helle wechseln beständig und kehren zu ihrem Anfange zurück.

78. Tseu-yeu sagt (Lün-iü I, 4, 25): Wer einem Fürsten dient und ihm seine Fehler vorrechnet, fällt in Ungnade (Jo, Schimpf); wer einen Freund und Genossen oft tadelt, wird ihm entfremdet.

79. Tausend Leang (Tael) gelben Goldes werden hochgeschätzt; aber von einem Menschen ein gutes Wort hören, ist mehr werth, als (übertrifft) tausend Kin (à 25 Pfund).

80. Tausend Kin sind leicht zu erlangen, aber ein gutes Wort ist schwer zu finden (suchen).

(17) Sün Medhurst hat nur die Bedeutung to diminish, to blame, to injure, to lose, die passen hier aber alle nicht. Der Charakter ist zusammengesetzt aus Cl. 64 Hand, Cl. 154 die Muschelschale und einem Zeichen, das wie Cl. 30 der Mund, aussieht, aber nach dem alten Bilde ist es das Zeichen für rund; also eigentlich mit der Hand eine Muschelschale abrunden; dadurch wird die Masse vermindert, aber die Gestalt auch vervollkommnet.

81. Einen Menschen aufsuchen (finden), ist nicht wie sich selbst suchen; die Flöte (Kuan) spielen können, ist nicht wie eine Autorität (Kiuen) üben können.

83. Ein kleines Schiff kann keine schwere Last tragen; einen tiefen Seitenweg muss man nicht allein gehen.

84. Wer einen festen Boden betritt, ist frei von Beschwerden (Verdruss Fan-nao).

86. Hier ist Krankheit, hier ist Kummer (Ku); hier ist Ruhe, hier ist Freude.

87. Nicht der Reichthum schadet einem; böse Reden verwunden den Menschen.

88. Der Mensch stirbt bei dem Streben (Suchen) nach Reichthum; der Vogel geht wegen des (Suchens nach) Speise zu Grunde.

89. King-hing-lu sagt: Der Vortheil darf nur gemeinsam und nicht für sich allein sein. Berathen kann man nur mit Wenigen und nicht mit Vielen. Einen alleinigen Vortheil verliert man; wo Viele berathen, geht der Rath auseinander.

90. Ein Plan, der nicht verborgen wird, läuft unglücklich aus.

91. Der Unfromme erzürnt Vater und Mutter, wer in Schulden geräth (Pu-tschai), erregt den Unwillen des Herrn des Kapitals (Tsai-tschu).

92. Die viel zu verzehren wünschen, sind keine kleinen Häuser; der Arme wünscht nur einen Nachbar zu haben.

93. Ist er (der Arme) zu Hause, so besuchen ihn wenig Gäste; geht er aus auf die Strasse, so kennt er wenig Gastgeber, (die ihn bewirthen).

95. Wenn der Arme auch mitten auf dem Markte wohnt, kennt ihn kein Mensch; der Reiche dagegen, wenn er auch tief ihm Gebirge ist, hat weithin Verwandte.

98. (Das Capitel des Li-ki 19) Yo-ki sagt: Wenn einer Schweine aufzieht und Wein bereitet, ist das (entsteht daraus) noch kein Unglück; aber wenn viele Streitigkeiten und Processe entstehen, wenn die Zechenden ausschweifend leben, dann entsteht das Unglück. Daher haben die früheren weisen Könige (Wang) die Gebräuche beim Trinken so geordnet, dass bei dem Ritus einer einzigen Darbringung dem Gast und dem Hausherrn hunderterlei Verbeugungen auferlegt wurden, so dass sie den ganzen Tag Wein zechen konn-

ten und doch nicht trunken wurden. Dadurch verhinderten die früheren weisen Könige das Unglück beim Zechen.

101. Confucius sagt (Lün-iü I, 6, 20): Die Manen und Geister (Kuei-schin) ehren, aber sie ferne halten, kann klug genannt werden.

102. Was nicht dein Mane (Kuei) ist, dem opfern ist Schmeichelei. Das Recht einsehen und nicht üben, heisst ohne Muth sein (Confucius Lün-iü I, 2, 23).

103. Wer Fo's (Buddha's) Ritus (Li) beobachtet, wer Fo's Tugenden ehrt, wer Fo's gedenkt, wer Fo's Liebe (Gunst) sucht, wer Fo's classische Bücher sieht (liest), wer Fo's Ordnung (Li) in's Licht stellt, an der Erde sitzt und meditirt, Fo's Grenze (King) betritt, erlangt die Erweckung (Wu) und bewährt Fo's Lehre (Tao).

107. Was einer selbst thut, das empfängt er selbst wieder (zur Vergeltung).

108. Confucius sagt (Lün-iü II, 15, 8): Der entschlossene Sse (Beamte oder Literat), der humane Mann sucht nicht sein Leben (zu erhalten) zum Schaden der Humanität; (vielmehr) tödtet er den Leib, um die Humanität zu vollenden (durchzuführen).

109. Ein Sse, dessen Absicht auf den rechten Weg (Tao) gerichtet ist und der noch erröthet über einen schlechten Anzug, der ist noch nicht genügend, dass man ihn (nach dem Rechte) befragt.

110. Siün-tseu sagt: Wer für das allgemeine Interesse ist (Kung-seng), ist erleuchtet; wer für ein Privatinteresse, ist verdunkelt (getrübt). Der Tugendhafte dringt durch; der Böse stösst auf Hemmungen. Der Redliche und Treue ist ein Geist (Schin); der Aufgeblasene, Prahlerische geräth in Zweifel.

113. Tai-kung sagt: Wer ein Reich verwaltet, der bediene sich keiner sich einschmeichelnder (ning) Diener (Beamten): wer ein Haus verwaltet, der bediene sich keiner einschmeichelnden Frau. Ein guter Beamter ist ein Schatz für ein Reich; eine gute (liebevolle, hao) Frau ist des Hauses Schmuck.

114. Ein schmeichelnder (tschan) Beamter richtet Unruhen (Verwirrung) im Reiche an, eine eifersüchtige [13]) Frau Verwirrung im Hause.

(18) Für Cl. 38 mit Cl. 112 Stein in meiner Ausgabe ist Cl. 38 mit Cl. 63 Thür zu lesen; beide ähnliche Charaktere werden verwechselt.

115. Wenn der Pflug krumm geht, verdirbt er ein gutes Feld; Schmeichlerreden verderben gute Menschen.

121. Der Himmel hat die 10,000 Dinge für den Menschen, der Mensch nicht eine Sache für den Himmel.

122. Der Himmel liess keinen Menschen ohne Einkünfte entstehen; die Erde (erzeugt) lässt keine Pflanze ohne Wurzel entstehen.

123. Der grosse Reichthum stammt vom Himmel; der kleine Reichthum entsteht durch Fleiss.

124. Das Lied sagt: Bei grossem Reichthum wird man hochmüthig; bei grosser Armuth sorgenvoll (Yeu); der Sorgenvolle wird dann Dieb, der Hochmüthige wird grausam.

125. Kein Haus (Familie), wo der rechte Weg betreten wurde (Tao), war noch nicht vollkommen. Einer vollkommenen Familie Sohn wurde noch nicht geboren. Kein Haus, worin der Tao, wurde vernichtet (pho); der Sohn eines vernichteten Hauses war nicht gross.

126. Die Kinder eines vollkommenen (tsching) Hauses betrachten den Mist wie Gold; die Kinder eines verfallenden Hauses brauchen das Gold wie Mist.

150. Wang-leang sagt: Wünscht einer seinen Fürsten zu kennen, so besehe er sich erst dessen Diener (Beamte Tschin); wünscht einer einen Menschen zu kennen, so besehe er sich erst dessen Freunde; wünscht einer einen Vater zu kennen, so besehe er sich erst seinen Sohn. Ist der Fürst ein Heiliger, so ist der Diener rechtschaffen; ist der Vater liebevoll, so ist der Sohn fromm.

151. Ist eine Familie arm, (so zeigt sich) der fromme Sohn in (seinem) Glanze; ist die Zeit unruhig, so erkennt man den rechtschaffenen (redlichen) Beamten. Der Kia-iü sagt: Ist das Wasser sehr rein, dann hat es keine Fische; ist ein Mann höchst scharfsinnig (einsichtsvoll), so hat er keine Schüler.

158. Confucius sagt (Lün-iü II, 16, 9 und Tschung-yung Cap. 20): Wer von Natur etwas weiss, ist der Oberste, wer durch Studium etwas weiss, ist der Zweite; wer in beengten Verhältnissen[19]) doch studiert, folgt auf diesen; den, der in

(19) Der Charakter Khiuen ist Cl. 75, ein Baum in einem abgeschlossenen Raume (Cl. 81); es heisst dann beengt, erschöpft, arm, bekümmert.

beengten Verhältnissen nichts lernt (studiert), achtet das Volk für den Untersten.

154. Der Weise bedenkt dreierlei, das man wissen muss: dass wenn er klein (jung) nichts lernt, er erwachsen (lang-tschang) nichts kann; dass wenn er alt Andere nicht belehrt, er, wenn er im Sterben ist, nicht (weiter daran) denken kann; dass wenn er hat (etwas besitzt) und davon nicht mittheilt, er verarmt nichts geben kann. Drum, wenn der Weise jung ist, denkt er an das Heranwachsen und strengt sich an beim Studieren; alt denkt er an seinen Tod und diess treibt ihn, (Andere) zu unterrichten. Hat (besitzt) er, so denkt er an sein (mögliches) Verarmen und diess treibt ihn zum Wohlthun an.

155. King-hing-lu sagt: Wer sich (nur selber) liebt, kann die Menschen nicht vervollkommen. Wer sich selber täuscht, wird über Andere nichts vermögen. Wer selbst sparsam ist, kann gegen Andere nicht freigebig sein. Wer selber (vieles) erträgt, der fügt auch Andern wohl Schaden zu. Das ist nicht anders. Gutes thun ist schwer, Böses thun ist leicht.

156. Reiche und Angesehene können leicht Gutes thun; Böses zu thun, wird ihnen auch nicht schwer.

159. Der Himmel kürzt den Leuten ihre Einkünfte nicht; eine Person versieht (umgibt) sie damit, eine andere verkümmert sie ihnen.

160. Der Mensch, der nicht an Fernes denkt, wird wegen Naheliegendes Noth haben.

162. Hiü-king-tsung sagt: Den Frühlingsregen, wenn er dicht (fett) fällt, mögen die Reisenden nicht wegen des Schmutzes, (den er macht). Der Mond im Herbste setzt das Volk in Bewegung, aber die Diebe hassen ihn wegen seines glänzenden (hellen) Spiegels.

164. Bei äussern Angelegenheiten (Sachen) giebt es kein klein und gross; von Begierden im Innern (der Mitte) giebt es flache und tiefe; schneidet man sie ab, so lebt man, schneidet man sie nicht ab, so stirbt man. Ein grosser Mann (Ta-tschang-fu) macht daher aus dem Abschneiden (ihrer Vertilgung) das Erste (Vorderste).

166. Meng-tseu sagt (I, 3, 1): Wenn einer auch höchst einsichtsvoll und intelligent ist, ist es doch nicht, wie die Macht (Einfluss) haben; wenn einer auch ein gutes Acker-

geräth (Tse-ki) hat, ist es doch nicht wie die (rechte) Zeit abwarten (ein Sprichwort in Thsi).

170. Ein Mensch, der seine Vergehen nicht kennt, ist (wie) ein Ochs, der (seine) grosse Kraft nicht kennt.

174. Des Menschen Herz gleicht dem Eisen, des Beamten Gesetz dem Ofen, (der es schmilzt).

176. Wenn der Himmel (das Wetter) sich ändert (kai) und es giebt keinen anhaltenden Wind, so (giebt es) Regen; wenn der Mensch sich ändert und er erkrankt nicht dauernd, so stirbt er.

177. Ein Gedicht von Tschuang-yuen sagt: Wenn das Reich in Ordnung (richtig, tsching) ist, so ist des Himmels Herz günstig (schün, folgsam); wenn die Beamten rein (lauter) sind, ist das Volk von selbst ruhig; wenn die Frau weise ist, ist des Mannes Unglück nur klein; wenn der Sohn fromm ist, ist das Vaterherz weit (freundlich, khuan).

178. Meng-tseu sagt (II, 7, 3): Die drei Familien (die drei ersten Dynastieen) erlangten das Reich durch Humanität (Jin); sie verloren das Reich (die Herrschaft) durch Inhumanität. Wodurch die Vasallen-Reiche (Kue) verkommen oder emporkommen, sich erhalten oder zu Grunde gehen, ist dasselbe. Wenn der Kaiser nicht human ist, so bewahrt er nicht die vier Meere; wenn die Vasallen-Fürsten nicht human sind, so bewahren sie nicht die (ihre) Opferstätten (Sche-tsi); wenn die Minister (Khing) und Grossen (Ta-fu) nicht human sind, so erhalten sie nicht ihre Ahnentempel; wenn die Beamten (Sse) und das gemeine Volk nicht human sind, so erhalten sie nicht ihre vier Glieder. Nun aber Tod und Vernichtung scheuen und dennoch an der Inhumanität sich erfreuen, das ist wie Trunkenheit verabscheuen und doch stark zechen.

180. Das Holz, welches die Linie annimmt (nach der Richtlinie zugeschnitten wird), wird gerade; der Fürst, der Ermahnungen annimmt, wird ein Heiliger.

183. Su-tung-po sagt: Wer ohne (gerechten) Grund tausend Kin erlangt, hat, (wenn er) einsichtsvoll, ein grosses Glück; aber er kann auch grosses Unglück haben.

185. Confucius s.: Der Handwerker, der seine Sachen gut machen will, schärft gewiss zuvor sein Geschirr (Lün-iü II, 15, 9).

187. Der Lehrer Kang-tsie-schao sagt: Es giebt Leute, die kommen das Loos zu befragen, was unglücklich und

glücklich sei; wenn ich Anderen Vorwürfe mache (Ki), so ist das ein Unglück, wenn die Menschen mir Vorwürfe machen (mich tadeln), so ist das ein Glück.

188. Ein grosses (Seiten)-Gebäude hat tausend Zwischenräume (Kien); aber Nachts schläft der Mensch (nur) auf 8 Fuss. Ein gutes Feld hält 10,000 King (zu 25 Morgen); aber den Tag verspeist man nur zwei Sching (à 10 Ho ein Fassmaas, etwa wie eine Pinte).

191. Zur Zeit des Durstes ist ein Tropfen Wasser wie süsser Thau; wenn einer trunken ist, (dagegen) eine Schaale Wein wie nichts.

192. Der Wein berauscht den Menschen nicht, der Mensch berauscht sich selber; nicht Schönheit (Se) verblendet den Menschen, der Mensch verblendet sich selber.

193. Meng-tseu sagt: Der Humane ist nicht reich, der Reiche ist nicht human.

199. Confucius sagt: Der Weise, wenn er hochgestellt ist, ist niedrig (demüthig) und fügt (hat) Bescheidenheit (Khien) dazu; der Unweise dagegen, der in Gunst ist, stützt sich auf seine Gewalt und wird hochmüthig und verschwenderisch. Der Unweise ist leicht kurz und leicht voll; der Weise dagegen zeigt sich immer tief und es lässt sich schwer ihm etwas hinzufügen.

200. Der Weise, wenn er auch arm ist, hält beständig auf den Brauch (oder die Artigkeit Li) und das Recht (J).

202. Confucius sagt (Lün-iü II, 20, 3 zu Ende): Wer (seine) die Bestimmung nicht kennt, wird kein Weiser; wer den Brauch (Li) nicht kennt, besteht nicht; wer die Worte nicht versteht, kennt den Menschen nicht.

203. (Im) Lün-iü sagt (II, 14, 5 Confucius): Wer die Tugend besitzt, hat auch das Wort (die Sprache derselben); aber wer die Sprache derselben führt, hat noch nicht die Tugend.

204. Der Lehrer Lien-khi sagt: Der Gewandte (Khiao) spricht, der Unintelligente (Tschue) schweigt; der Gewandte arbeitet (müht) sich ab, der Unintelligente lässt sich gehen; der Gewandte wird ein Dieb, der Unintelligente ist tugendhaft; der Gewandte geräth in Gefahr, der Unintelligente ist glücklich. Oh! Wenn im Reiche nur Unintelligente sind, fallen Strafen und Regierung weg; es herrscht oben Ruhe, unten Folgsamkeit (Gehorsam); die Sitten sind

rein, das Schlechte ist abgeschnitten (dieser Ausspruch ist im Geiste Lao-tseu's im Tao-te-king).

205. Der Schue-yuen sagt: Wenn ein Berg seine gehörige Höhe erreicht hat, entstehen Wolken und Regen; wenn ein Wasser seine gehörige Tiefe erlangt hat, so entstehen Krokodille und Drachen darin; wenn der Weise seinen (den rechten) Weg (Tao) erreicht hat, bewahrt er Reichthümer und Einkünfte.

206. Der J-king sagt: (Wo) wenig Tugend bei hoher Würde ist, (wo) wenig Einsicht und (man doch) vielen Rath ertheilt, dass da kein Unglück eintritt, ist selten.

207. Siün-tseu sagt: Wer auf einem geehrten (hohen) Posten steht, hüte sich vor dem Sturze; wer eine schwere (Last) trägt, hüte sich vor dem Falle; wer in Gunst steht, hüte sich vor der Schande.

208. (Confucius bei) Meng-tseu (II, 7, 8) sagt: Der Mensch verachtet erst sich selber und darnach verachten ihn die Menschen (Andere); eine Familie ruinirt erst sich selber und darnach ruiniren sie die Menschen; ein Reich schlägt sich erst selber und dann schlagen es die Menschen.

Ueber 211 s. S. 7.

213. Lao-tseu sagt: Wenn die 6 Grade von Verwandten nicht in Harmonie (einträchtig, ho) leben, giebt es keine Kindesliebe, noch Pietät; wenn im Reiche und in einer Familie Verwirrung herrscht, giebt es keinen redlichen Diener.

217. Keiner lache (spotte) über die Armuth einer andern Familie. Die Seelenwanderung (Lün-hoei, eigentlich die Radumwälzung) macht gemeinsam den Weg. So spotte man auch nicht über das Alter des Andern; am Ende erreicht es im Kreislauf auch uns.

218. King-hing-lu sagt: Ein übervolles Gefäss läuft über; ein übervoller (übermüthiger) Mensch kommt zu Falle.

221. Das Buch der Han sagt: Gold und Jaspis (Yü) kann man bei einer Hungersnoth nicht essen, bei der Kälte sich damit nicht bekleiden; von Alters her waren daher Früchte (Korn) und Seidenzeuge geschätzt.

222. Der J-tschi-schu sagt: Wenn ein weisser Jaspis (Yü) auch in den Koth fällt, wird seine Farbe dadurch doch nicht beschmutzt. Der Weise, wenn er auch in ein sumpfiges (schmutziges) Land geht, kann doch nicht sein Herz besudeln und verwirren; eine Föhre und Cypresse kann

daher Schnee und Hagel aushalten; eine erleuchtete (helle) Einsicht kann über Schwierigkeiten und Gefahren hinwegschreiten.

223. Confucius sagt: Der Inhumane kann nicht lange bestehen (bleiben); der Engherzige (Gebundene) nicht lange in Freuden leben.

227. Ein fernes Wasser ist nicht wie ein nahes Feuer; ein ferner Verwandter nicht wie ein Nachbar in der Nähe.

228. Tai-kung sagt: Obwohl Sonne und Mond helle sind, so beleuchten sie doch nicht, was unter einer bedeckten Schüssel steht; obwohl ein (Richt-) Schwerdt scharf ist, so zerschneidet es doch nicht den unschuldigen Mann. So tritt das Ungemach und das Unglück nicht in das Thor einer rechtschaffenen (redlichen) Familie.

230. Wenn ein Reich unverdorben (rein, thsing) ist, sind talentvolle Söhne geehrt; wenn eine Familie reich ist, sind die kleinen Kinder (schon) hochmüthig.

231. Wer ein Glück erlangt hat und nicht weiss, dass das Unglück (nach)kommt, ist ohne Einsicht.

232. Tai-kung sagt: Ein gutes Ackerfeld von 10,000 King ist nicht (so viel werth), als ein geringes Talent, das seine Person begleitet (hat).

233. Der Tscheu-li sagt: Wer rein (lebt), ist (wenn auch) arm, immer froh; der verlassene Reiche (dagegen) hat vielen Kummer.

234. Das Haus (Fang-uo) braucht nicht hoch zu sein, wenn die Halle (Tang) nur nicht träufelt (ohne Dachtraufe ist), ist es schon angemessen gut. Die Kleidung (J-fo) braucht nicht aus dicken oder durchsichtigen Seidenstoffen zu bestehen; es ist (nur) darauf zu sehen, dass sie angemessen gut sei. Zu Speise und Trank gehören nicht besonders werthvolle und schmackhafte Gerichte, es ist schon gut, wenn sie nur sättigen. Nimmt man eine Frau, so kommt es nicht auf ein schönes Gesicht an; es ist schon gut, wenn sie nur weise und tugendhaft ist. Bei der Aufziehung der kleinen Kinder (Eul) fragt man nicht nach der Pietät der Knaben und Mädchen, es ist schon gut, wenn sie nur folgsam sind. Beim Dorfnachbar kommt es nicht darauf an, ob er hoch oder niedrig gestellt ist, der Friedfertige (der mit einem harmonirt, Ho-mo) ist schon gut. Bei der Verwandtschaft sieht man nicht auf die Auswahl von neuen und

alten (Familien), die ab und zu gehen (lai-wang) sind schon gut. Bei Beamten kommt es nicht darauf an, ob sie gross oder klein (hoch oder niedrig gestellt) sind, die reinen und redlichen (rechten) sind schon gut.

236. Wer den Weg (Tao) eines Genius (Sien) wandeln will, der muss zuvor den Weg der Menschen betreten (schmücken, sieu); wer den Weg der Menschen nicht zu gehen vermag, für den ist der Weg der Genien sehr ferne.

240. King-hing-lu sagt: Eine grosse Anhäufung von Korn ist nicht wie Kinder unterrichten; das Unglück meiden, ist nicht wie seine Fehler untersuchen (prüfen).

242. Etwas erlangen ist leicht; etwas verlieren ist leicht.

244. Der Sing-li-schu sagt: Um die Achtung der Welt (Voe, eigentlich der Dinge) zu erlangen, füge man Andern nicht zu, was man selber sich nicht zugefügt wünscht; thut man das und erreicht seine Absicht doch nicht, so gehe man auf sich zurück und suche den Grund in sich.

246. Wenn ein Mensch geboren wird, wird die Einsicht noch nicht mitgeboren; wenn die Einsicht entstanden ist, ist der Mensch leicht alt (geworden). Wenn die Einsicht des Herzens nicht durchaus wach ist (kio), erreicht man nimmer das Ziel.

Cap. 12. Die Unterweisung feststellen (die Grundlage der Unterweisung). 1. Confucius sagt: Die Regelung seiner Person hat ihr Recht; die Pietät ist die Grundlage (Wurzel) davon. Die Trauerordnung hat ihre Bräuche; die Betrübniss ist die Grundlage davon. Die Kriegsordnung hat ihre Stärke; der Muth (yung) ist die Grundlage davon. Die Führung der Regierung hat ihre Regel; der Ackerbau bildet die Basis derselben. Das Bewohnen eines Reiches hat seine Regel (Tao); die gehörige Folge der Geschlechter bildet die Grundlage. Das Erzeugen (Erzielen) von Reichthum hat seine Zeit; die Anwendung der Kraft ist die Grundlage davon.

2. King-hing-lu sagt: Was beim Regieren verlangt wird, ist Gemeinsinn (Kung) und (die Hände) rein halten. Was zur Vollkommenheit einer Familie verlangt wird, ist Sparsamkeit und Fleiss.

3. Bücher lesen ist die Grundlage der Erhebung einer Familie; die Bräuche (Li) beobachten ist die Grundlage der Erhaltung einer Familie; Fleiss und Sparsamkeit sind die

Grundlage der Verwaltung einer Familien; Eintracht und Folgsamkeit sind die Grundlagen der Ordnung der Familie.

4. Fleiss (Kin) ist die Grundlage des Reichthumes: Sparsamkeit (Zusammenhalten) die Quelle des Reichthumes.

5. Der San-ki-tu des Confucius sagt: Das ganzen Lebens Calcul (Rechnung) beruht auf dem Fleisse; die Berechnung eines Jahres beruht auf dem Frühlinge; die Berechnung eines Tages auf der Morgenstunde (Yn von 3 bis 5 Uhr). Wenn man jung ist und Nichts lernt, so weiss man im Alter nichts. Wenn man im Frühlinge nicht ackert, so hat man im Herbste nichts zu erwarten. Wenn man in der Stunde Yn (3—5 früh) nicht aufsteht, kann man am Tage nicht Alles beschaffen.

6. Der Sin-lu-schu sagt: Die Hauptpunkte (Mo wörtlich Augen) der 5 Belehrungen sind: zwischen Vater und Sohn herrsche Liebe (Tsin); zwischen Fürst und Unterthanen Gerechtigkeit (J); zwischen Mann und Frau der Unterschied (die Trennung); zwischen Aelteren und Jüngeren die gehörige Folge (Unterordnung); zwischen Freunden und Genossen Treue.

7. Der Lehrer Ku-ling-tschin, der unter den Genien wohnte, sagt in seinen Erlassen und Belehrungen an das Volk: In meinem Volke (zeige) der Vater Gerechtigkeit, die Mutter Liebe (zu den Kindern); [20]) der ältere Bruder Liebe zu dem jüngeren Bruder; der jüngere Bruder habe Achtung gegen den älteren Bruder; der Sohn Pietät; zwischen Mann und Frau sei Liebe (Wohlwollen Ngan); zwischen jungen Männern und Mädchen bestehe eine Trennung (der Geschlechter). Die Söhne und jüngeren Brüder müssen studiren; die Dorfgenossen Artigkeit (Li) beobachten. Gegen Arme und Bedrängte herrsche Mitleid, (Besorgniss, Kummer, Hoan.) In schwieriger Lage müssen Verwandte sich gegenseitig beistehen; bei Hochzeiten, Beerdigungen und der Trauer die Nachbarn sich gegenseitig unterstützen.

8. Keiner hindere den Landmann bei seinen Arbeiten; keiner begehe einen Diebstahl; keiner lerne allerlei Spiele; keiner liebe zu streiten und Prozesse zu führen; keiner insultire böslich (mit Bösem) die Guten; der Reiche verschlinge

(20) Die Stelle Hiung Yeu ti kung muss verdorben sein. Das Wort Yeu Freund passt nicht, es wird yeu haben zu lesen sein, aber der Satz ist auch dann noch nicht in Ordnung. Er wird etwa lauten müssen: Hiung yeu ti, Ti yeu kung. Darnach übersetzen wir; vgl. 4, 4: Sse hiung ti.

nicht den Armen; der Wanderer (Reisende) weiche auf der Strasse aus; der Ackernde beachte gehörig die Feldabtheilungen und Landmarken; der Greis (Weisse) trage nicht Lasten auf Wegen und Stegen, dann wird Civilität (Li) und Gerechtigkeit allgemein sein.

9. Der Sing-li-schu sagt: Wenn die, welche die Menschen unterweisen, ihr gutes Herz nähren, dann wird das Böse von selbst verschwinden; wenn die, welche das Volk regieren, es anleiten zur Ehrfurcht und Nachgiebigkeit, dann werden die Streitigkeiten von selber aufhören.

11. Wang-tu sagt: Ein treuer Diener dient nicht zwei Fürsten; eine ausgezeichnete (lie) Frau heirathet nicht zwei Männer.

12. Tschung-tseu sagt: Zur Leitung der Beamten ist nichts so gut (dienlich) als gleichmässige Aufsicht, zum Reichthum (führt nichts so) als Sparsamkeit.

13. Der Schue-yuen sagt: Das Reich regieren, ist wie die Harfe (Khin) spielen; die Familie regieren, wie die Zügel halten (ergreifen).

15. Bei einer Frau ist die Hauptsache die Reinlichkeit, bei einem Manne die Uebung eines guten Talents.

18. Wu-wang fragte Tai-kung und sagte: warum waren denn die Menschen in alter Zeit geehrt oder niedrig, arm oder reich und nicht (alle) gleich (thung)? davon wünschte ich die Erklärung zu hören. Tai-kung sagte: Reichthum und Ehre, wie der heiligen Männer Tugend, hängen alle von dem Himmelsbeschlusse (Thian-ming, der Bestimmung) ab. Der Reiche braucht (hält) beim Gebrauche (des Reichthums) auf die Ordnung (Regel, Tsie). Eine Familie, die nicht reich ist, hat (beging) einen der zehnerlei Diebstähle (Thao).

Wu-wang sagte: Was sind das für zehnerlei Diebstähle?

Tai-kung sagte: Zur Zeit der Reife nicht mähen (Pai heisst sonst vernichten), ist die erste Art von Diebstahl. Die Einsammlung und Erndte nicht beendigen, ist die zweite Art von Diebstahl. Wenn man nichts thut, eine Lampe anzünden und im Sitzen schlafen, ist die dritte Art von Diebstahl. Indolent und abgeneigt nicht pflügen (ackern), ist die vierte Art von Diebstahl. Keine vollendete Handarbeit machen (Kung-fu), ist die fünfte Art von Diebstahl. Sein Thun nur darauf richten, verstohlen zu schaden, ist die sechste Art von Diebstahl. Viel grosses Vieh aufziehen, ist die siebente

Art von Diebstahl. Früh zu Bette gehen und spät aufstehen, ist die achte Art von Diebstahl. Das Begehren nach Wein (Zechen) und der Wunsch nach Verbrecherischem, ist die neunte Art von Diebstahl. Gewaltthätig auftreten und voll Neid und Eifersucht sein, ist die zehnte Art von Diebstahl.

Wu-wang sagte: Wenn aber eine Familie diese zehn Arten von Diebstählen nicht begeht und doch nicht reich ist, wie kommt das?

Tai-kung sagte: Dann hat des Mannes Haus drei Mängel.

Wu-wang sagte: Wie heissen die drei Mängel (Hao)?

Tai-kung sagte: Wenn die Magazine und Vorrathshäuser den Regen durchlassen, feucht und nicht bedeckt sind, wenn Mäuse und Sperlinge die Menschen da stören, so ist diess der erste Mangel. Die Zeit des Erndtens und Säens versäumen, ist der zweite Mangel. Den Reis und die Frucht verschleudern und das Unkraut gering (nicht) (be)achten, ist der dritte Mangel.

Wu-wang sagte: Wenn eine Familie diese drei Mängel aber nicht hat und doch nicht reich ist, wie da?

Tai-kung sagte: Da hat die Familie sicher einmal ein Versehen begangen (Tsho), oder 2. einen Missgriff (Wu), 3. eine Dummheit (Tschi), 4. einen Fehler (Schi), 5. eine Widersetzlichkeit (Ni), oder that sie 6. etwas Uebles, oder 7. sie verfuhr nach Sklavenart, oder zeigte sich 8. niedrig, oder war 9. stüpide, oder 10. gewaltthätig. Diese ruft ihr Unglück selbst herbei, nicht der Himmel sendet das Verderben herab.

Wu-wang sagte: Ich möchte doch diess vollständig hören.

Tai-kung sagte: Kinder aufziehen und sie nicht unterrichten, ist 1. das Versehen. Kleine Kinder nicht hegen und pflegen, ist 2. der Missgriff. Der Frau zu Anfang der Ehe entgegen gehen und sie nicht ernstlich belehren, ist 3. die Dummheit. Wenn man noch nicht gesprochen hat, schon lachen, ist 4. der Fehler. Vater und Mutter nicht ernähren, ist 5. die Widersetzlichkeit. Nachts aufstehen mit rothem (nacktem) Leibe, ist 6. das Uebel. Lieben einen andern (fremden) Bogen zu spannen, ist 7. Sklavenart. Lieben ein anderes (fremdes) Pferd zu reiten, ist 8. niedrig. Anderer Wein trinken und andere Menschen dazu ermuntern, ist 9. dumm. Anderer Speisen essen und Freunde und Genossen dasselbe thun heissen, ist 10. gewaltthätig. Wu-wang sagte: Wahr! die Rede ist richtig.

Cap. 13. Die Führung der Regierung. 3. Die Belehrungen für die Jugend (Thung-mung-hiün) sagen: Als Gesetz für die Beamten gibt es drei Punkte (Sachen); sie heissen: Reinheit; sie heissen Sorgfalt; sie heissen Fleiss; wer diese drei kennt, der weiss, wie man seine Person halten muss.

5. Man muss seinem Fürsten dienen, wie man dient seinen Eltern; den obern Beamten dienen, wie man dient seinem ältern Bruder; mit allen befreundet sein, wie mit des Hauses Dienern; mit der (übrigen) Schaar der Beamten, wie mit den Dienstboten (Nu-po); die 100 Familien (das Volk) lieben, wie Frau und Kind; die Amtsgeschäfte betreiben, wie die Geschäfte des Hauses. Darnach konnte ich meinen Geist auf's äusserste anstrengen (mein Herz erschöpfen), und wenn es welche gäbe, die ich noch nicht alle erreichte, dann wäre mein Geist noch nicht auf's äusserste angestrengt (mein Herz noch nicht erschöpft).

10. Confucius sagt: (Lün-iü II, 20, 2 zu Ende): Nicht (zuvor) belehren und mit dem Tode bestrafen (tödten), heisst Grausamkeit; nicht (vorher) einen verwarnen, auf das Gute (tsching), zu sehen, ist Tyrannei; seine Befehle verschieben, bis der Moment (zur Ausführung) da ist, heisst Räuberei.

11. Erhebt man die Geraden (Guten) und setzt die Schlechten zurück, dann unterwirft sich das Volk; erhebt man aber die Schlechten und setzt die Geraden (Guten) zurück, dann unterwirft sich das Volk nicht.

12. Wer (wessen Person) recht handelt (tsching), wenn er auch nicht befiehlt, geschiehts; wer (aber) selber das Rechte nicht thut, dem folgt man, wenn er es auch befiehlt, doch nicht.

13. Wessen Worte redlich und treu sind, wessen Handlungen voll Achtung (King), wenn es auch das Reich eines Südbarbaren (Man-me) ist, so hat es doch Fortgang. Wenn seine Worte aber ohne Redlichkeit und Treue, seine Handlungen ohne Achtung sind und er ist dann auch aus einem Tscheu oder Li (chinesischem Bezirke und Dorfe), wie kann das gehen?

14. Tseu-kung sagt: Wer in einem hohen Amte steht, dessen Tugend darf nicht gering sein, wer ein hohes Amt hat, dessen Verwaltung darf nicht täuschen.

15. Confucius sagte zu Tseu-san; der Weg (Tao) des

Weisen besteht in viererlei: sein eigenes Betragen sei respectvoll; seine Bedienung der Oberen ehrerbietig; seine Ernährung des Volkes freigebig (liberal); seine Befehle an das Volk seien gerecht.

17. Confucius sagt: Der Weise ist wohlwollend (hoei), aber nicht Verschwender; er bemüht sich, aber ohne zu murren; er hat Wünsche, aber keine Begierden; er ist hoch (tai), aber nicht hochmüthig; er erregt Ehrfurcht, ist aber nicht abschreckend (meng).

18. Meng-tseu sagt: Schweres dem Fürsten rathen, heisst ihn ehren; ihn zum Guten antreiben, und ihm das Schlechte verschliessen, heisst ihn achten (king), aber sagen: mein Fürst kann das nicht: heisst ihn berauben.

20. Pao-po-tseu sagt: Aexten und Beilen (zur Hinrichtung unerschrocken) entgegengehen und doch wagen zu ermahnen (tadeln); mit Durchbohrung bedroht werden und doch sein Wort vollenden, das heisst ein redlicher Beamter (Diener, Tschin) sein.

21. Ein redlicher Diener (Beamter) fürchtet den Tod nicht; wer den Tod fürchtet, ist kein redlicher Diener.

Cap. 14. Vom häuslichen Regimente. 1. Sse-ma Wen-kung sagt: Von jeder Sache, so gering und klein sie auch sei, muss man dem Hausherrn (Kia-tschang) Rechnung ablegen (Tse-pin).

2. Bei Fleiss und Sparsamkeit erreicht man beständig das Alter ohne Mangel (Leere).

3. Bei Empfang von Gästen müssen die Schüsseln gefüllt sein; bei der Verwaltung des Hauses muss Sparsamkeit herrschen.

4. Ein starker (kräftiger) Sklave ist ohne Artigkeit (Li); ein hochmüthiges Kind ohne Pietät.

5. Unterweise die Frau gleich wie sie zuerst (in das Haus) kommt; unterweise das Kind, wenn es noch auf den Armen getragen wird.

6. Tai-kung sagt: Ein Idiot von Mann fürchtet seine Frau; eine weise Frau belehrt ihren Mann.

7. Jeder der Sklaven und Diener hält, frage zuerst, ob sie auch nicht hungern und frieren.

8. Zu jeder Zeit verwahre man sich, dass kein Feuer Nachts ausbricht und Nachts hüte man sich vor Dieben, die kommen.

9. Wenn die Kinder fromm sind, das (Ehepaar) sich liebt und vergnügt ist und im Hause Harmonie herrscht, dann gehen alle Geschäfte von statten.

10. King-hing-lu sagt: Siehe Morgens und Abends, früh und spät nach und du kannst wissen, ob die Familie eines Mannes Fortgang hat oder verfällt.

11. Sse-ma Wen-kung sagt: Jeder, der eine Verheirathung beabsichtigt, der untersuche zuvor, ob sein Schwiegersohn (Se) zu seiner Frauen Naturell und zur Regel (Ordnung) des Hauses auch passe. [Hier wird ein Zusammenleben der Schwiegereltern mit den Schwiegerkindern vorausgesetzt.] Keiner wähle einen reichen und angesehenen Schwiegersohn, sondern nur einen weisen (verständigen, hien). Denn wenn er jetzt auch arm und gering (von geringem Stande) ist, wie kannst du wissen, ob er zu einer verschiedenen (andern) Zeit nicht reich und geehrt wird? Wenn er aber ohne Einsicht ist und jetzt auch reich und voll Mittel, wie kannst du wissen, ob er zu einer andern Zeit nicht arm und niedrig wird?

Eine Frau aus einem Hause voll Mittel, das herabkommt, wenn du die nimmst zu einer Zeit, wo es noch reich und geehrt war, die hält auf ihren Reichthum und ihr Ansehen und es wird wenige geben, die dann ihren Mann nicht gering achten, übermüthig sind gegen Schwiegervater und Schwiegermutter (Kheu ku) und ihr hochmüthiges und eifersüchtiges Naturell nähren. Eines (verschiedenen) Tages wird er sich elend fühlen (hoan), wenn er braucht das Höchste zu haben, und bei erborgtem Geschäfte sich auf den Reichthum der Frau stützend, zu Reichthum zu gelangen suchen, und vertrauend auf die Macht der Frau, Ehren empfangen will. Wer kann da sich nicht schämen, wenn er den Sinn und die Lebenskraft eines Mannes hat?

12. Der Lehrer Ngan-ting-hu sagt: Wenn ich ein Mädchen verheirathe (Kía), da muss des Mannes Haus mein Haus übertreffen. Uebertrifft mein Haus (das ihrige, das heisst, ist es reicher und angesehener), dann wird sie ihrem Manne gewiss Respect und Achtung (King) erweisen. Nimmt man eine Frau, so muss (ihr Haus) nicht wie mein Haus sein; dann wird die Frau, Schwiegervater und Schwiegermutter dienend, gewiss den rechten Weg (Tao) einschlagen.

13. Wenn ein junger Mann gross (erwachsen) ist und nicht heirathet (hoen), ist er wie ein schwaches Pferd ohne

Zaum; wenn ein Mädchen erwachsen ist und nicht heirathet (Kia), so ist sie wie Privat- (d. i. Kontrebande-) Salz, (Sse-lu); widerspenstigen Hauptes (nirgends sicher![21])

14. Wen-tschung-tseu sagt: Jeder Mann, der heirathet und (dabei) auf Vermögen sieht, der folgt der Weise (dem Wege) der Barbaren-Gefangenen.

15. Wen-kung sagt: Jeder Hausherr beobachte sorgfältig die Bräuche (Li) und Gesetze, um zu leiten die Schaar der jüngern Brüder und Söhne bis zum grossen Haufen; mache die Vertheilungen mit Einsicht; gebe ihnen auf nach den Geschäften und untersuche ihre Verdienste. Bei der Verwaltung des Vermögens brauche er es mit Ordnung (Tsie); halte Rechnung (ermesse) über Ein- und Ausgang (Ausgabe), um zu erwägen, was das Haus hat und was es nicht hat, um Obere und Untere mit Kleidung und Speise zu versehen, dass er in Unglück und Glück ihnen spenden könne. Alle müssen Ordnung und Maass halten und keiner werde nicht gleich gehalten, um die Spenden zu prüfen u. zu ordnen und die Verschwendung zu verhindern und aufzuhalten.

Cap. 15. Vom Rechte der Menschen. 1. Yen-schi in seinen Hausregeln sagt: Wo Menschen und ein Volk sind, da gibt es darnach Mann und Frau; wo Mann und Frau sind, da gibt es darnach Vater und Sohn; wo Vater und Sohn sind, da gibt es darnach ältere und jüngere Brüder. Eines Hauses Angehörige sind diese drei (Classen) und das ist Alles. Von diesen bis zu den 9 (Graden) der Verwandtschaft (Tscho, Klanen, eigentlich Fahnen), wurzeln alle in der höchsten Liebe (Thsin, Angehörigkeit). Drum können unter der Menschen Ordnungen diese nicht für wichtig genug gehalten werden.

3. Tschuang-tseu sagt: Aeltere und jüngere Brüder sind wie Hände und Füsse; Mann und Frau wie Ober- und Unterkleid (I-fo). Zur Zeit, wenn das Ober- und Unterkleid zerrissen ist, wechselt man es; aber wenn Hände und Füsse abgeschnitten sind, da ist es schwer, sie wieder anzubinden (anzusetzen).

Cap. 16. Die Beobachtung der Gebräuche (Li). 1. Confucius sagt: Im Hause gibt es (besondere) Bräuche

(21) Diess ist wohl der Sinn. Der Charakter Fan heisst aber angreifen, verletzen, Scheu, das Haupt. Der Ausdruck ist mir dunkel.

(Ceremoniell, Li), daher sind Aeltere und Jüngere geschieden. Das Harems-Thor (Kuei-men) hat (seine) Gebräuche, daher ist unter den drei Geschlechtern (Tscho) von Verwandten Harmonie. Der Hof hat seine Gebräuche, daher haben Beamte und Würdenträger (ihre feste) Ordnung. Die Feldjagd hat ihre Gebräuche, daher wird der Angriff mit Waffen verhindert. Das Heer- (Kriegs-Wesen) hat seine Gebräuche, daher werden die Kriegsthaten ausgeführt.

3. Confucius (Lün-iü I, 8, 2) sagt: Aus Respekt (Kung) ohne (Beobachtung der) Etiquette (oder der Bräuche Li) entsteht ein Abmühen; bei sorgfältigem - Auftreten (Schin) ohne (Kenntniss der) Bräuche ein furchtsames Wesen; bei Muth ohne (Rücksicht auf) die Gebräuche Insubordination (Verwirrung, Loen); bei Aufrichtigkeit ohne (Beobachtung der) Gebräuche ein gebundenes Wesen (unceremonielles Auftreten).

4. Der Weise, der Muth hat, aber ohne civiles Betragen (Li) ist, erregt Unruhen (Verwirrung, Loen): der Unweise, der Muth hat, aber keine Rücksicht nimmt (Li), wird ein Dieb.

5. Meng-steu (II, 8, 28) sagt: Wodurch der Weise von andern (Menschen) sich unterscheidet, ist, dass er sein Herz bewahrt. Der Weise bewahrt sein Herz durch Humanität (Jin) und civiles Betragen (Li). Der Humane liebt die Menschen; wer ein civiles Betragen beobachtet, achtet (king) die Menschen. Wer die Menschen liebt, den lieben die Menschen beständig wieder; wer die Menschen achtet (mit Achtung behandelt), den achten die Menschen wieder.

6. Yeu-tseu sagt: Ein artiges Auftreten (Li) verbunden mit Eintracht (Ho) macht geehrt.

9. Tsching-tseu sagt: Nie sei ohne Achtung (King).

10. Tseng-tseu sagt: Am Hofe geht nichts über die Würde; im Weiler und Dorfe (Hiang tang) nichts über das Alter (Tschi, eigentlich die Zähne); in der übrigen Welt gilt beim Volke nichts so sehr, als die Tugend.

17. Der Vater spreche nicht von den Tugenden seines Sohnes; der Sohn nicht von des Vaters Fehlern (Vergehen).

18. Luan-kung-tseu sagt: Das Volk geht aus drei Sachen (Sse) hervor: der Vater erzeugt es; der Lehrer unterrichtet es; der Fürst nährt es. Ohne Vater würde es nicht erzeugt; ohne Speise würde es nicht gross; ohne Unterricht kennte es die Stammverwandtschaft der Lebenden nicht.

19. Der Li-ki (Nui-tseu Cap. 12) sagt: Knaben und Mädchen dürfen nicht vermischt sitzen, nicht aus der Nähe (Hand) etwas hinnehmen; die Frau des ältern Bruders und der junge Oheim nicht miteinander sprechen; Knaben und Mädchen nicht auf einer Matte beisammensitzen.

20. (Im) Lün-iü (I, 3, 12) sagt Confucius: Opfere, als ob die Ahnen (gegenwärtig) wären; opfere den Geistern, als ob die Geister da wären.

21. Confucius sagt: Diene den Todten, wie du dientest den Lebenden; diene den Dahingegangenen, wie den Anwesenden, das ist die höchste Pietät.

Cap. 17. Treue und Glauben halten. 1. Confucius sagt (Lün-iü I, 2, 21): Wer nicht treu ist (sin), ich weiss nicht, was der vermag; ein grosser Wagen ohne Joch (Mao), ein kleiner Wagen ohne Querholz (Yue), wie kann der gehen!

2. Lao-tseu sagt: Ein Mann, der Treue hat, ist wie ein Wagen, der Räder hat.

4. Nachdem ein Wort einmal ausgegangen (ausgestossen) ist, kann ein Viergespann es nur schwer zurückbringen.

7. Das J-tschi-schu sagt: Wenn Fürst und Diener nicht treu sind, ist das Reich nicht ruhig; wenn Vater und Sohn nicht treu sind, ist in der Familie keine Aufrichtigkeit; wenn ältere und jüngere Brüder nicht treu sind, so ist kein Gefühl der Liebe (unter ihnen); wenn Freunde und Genossen nicht treu sind, wird die Verbindung leicht entfremdet.

Cap. 18. Von Worten und Reden. 1. Confucius sagt: Vom mittleren Mann aufwärts bis zum höheren kann man von Höherem (Sachen oder Personen) reden; vom mittleren abwärts bis zum unteren, mit diesen kann man von Höherem nicht reden.

2. Kann man (mit einem über etwas) reden und spricht nicht darüber, so gibt man den Menschen auf (vernachlässigt man ihn); kann man (mit einem über etwas) nicht reden und spricht (mit ihm darüber), so verliert man nur die Worte. Der Kluge vernachlässigt einen Menschen nicht, verliert aber auch keine Worte.

4. Lieu-hoei sagt: Wenn die Worte nicht der Vernunft gemäss sind (Tschung-li), so ist das wie nicht sprechen.

7. Confucius sagt: Ein kleiner Unterschied verletzt das Recht (J); ein kleines Wort zerstört (Pho) den rechten Weg (Tao).

8. Kiün-ping sagt: Der Mund und die Zunge sind die Pforte für Vergehen und Schäden, die Axt, welche die Person (das Leben) vernichtet.

10. Der Li-sao-king sagt: Süsse Worte sind wie Honig; böse Worte wie ein Messer. Der Mensch ist nicht gut, weil er viele Worte macht; der Hund ist nicht gut, weil er gut bellt.

11. Die Wunde eines Messers ist leicht wieder gut (heil), aber ein böses Wort ist schwer wieder zu tilgen (wegzuschmelzen, wegzuthauen, siao).

12. Nützlicher Leute Worte (Reden) erwärmen wie ein Seidenzeug; verletzender Menschen Reden sind scharf wie ein Dornbusch. Ein halbes Wort, das gewichtig und recht ist, ist 1000 Kin werth; ein Wort, das Menschen verletzt, bekümmert wie ein verwundendes Messer.

13. Der Mund, der einen Menschen verwundet, ist wie eine Axt; das Wort, das einen verletzt, ist wie ein Messer; verschliesse man daher den Mund, verberge (begrabe) man tief die Zunge, so wohnt deine Person ruhig; sie bewohnt einen abgeschlossenen-Raum (Stall).

14. Tseu-kung sagt: Ein Wort offenbart (eines Mannes) Einsicht (Tschi), ein Wort zeigt den Unverstand (Pu-tschi) (eines Mannes); man kann daher im Reden nicht sorgfältig genug sein.

15. Ein Wort kann ein Lehenreich (Pang) emporheben, ein Wort kann es zu Grunde richten.

22. Siün-tseu sagt: Wenn ein Mann Freude hat (Tsang) an einem gewichtigen Worte, so ist das wie Gold, Perlen, Jaspis; ein schönes Wort von einem Manne bemerken, ist wie ein Gedicht, das Glanz verbreitet; hören von einem Manne ein frohes Wort, ist wie Glocken, Trommel, Harfen und Laute (Khin se).

23. Confucius sagt: Mit schlechten (bösen) Menschen ist schwer zu sprechen von Folgsamkeit; besser ist sich zurückziehen und sie meiden.

Cap. 19. Der Verkehr mit Freunden. 1. Confucius sagt: Bei guten Menschen wohnen, ist wie in ein Haus mit Tschi-lan (Blumen) treten; lange merkt (hört) man ihren Duft nicht und doch bewirken sie eine Veränderung. Bei nichtguten Menschen weilen, ist dagegen wie eintreten in ein Magazin von faulen Fischen; lange merkt

man den Gestank nicht und doch bewirken sie eine Veränderung der Luft.

2. Wer sich mit Mennig (Tan, Röthe) bedeckt, wird roth; wer sich mit Firniss bedeckt, wird schwarz; daher sieht (ist) der Weise sorgfältig zu, bei wem er verweilt.

3. Mit lieben (guten, hao) Menschen Gemeinschaft haben, ist wie der Duft (der Blumen) Lan und Hoei. Ein Haus pflanzt sie und beide Häuser (seitwärts) duften alle davon. Mit schlechten Menschen Gemeinschaft haben, ist dagegen wie ein Mann, der ein Kind über eine Mauer hält; gleitet der Fuss aus, so gerathen beide Menschen in's Verderben.

4. Der Kia-iü sagt: Mit lieben (guten) Menschen zusammengehen, ist wie mitten im Thau gehen; wenn man auch nicht durchnässt wird (schi), werden die Kleider doch mit der Zeit reichlich angefeuchtet. Mit Männern ohne Einsicht (Tschi) zusammengehen, ist wie mitten in einem Abtritte (Tse) sitzen; obwohl die Kleider nicht schmutzig werden, nehmen sie doch mit der Zeit einen übeln Geruch an. Mit schlechten Menschen zusammengehen, ist wie mitten zwischen Messern und Schwertern sein; wenn sie den Menschen auch nicht verwunden, so fürchtet man es doch von Zeit zu Zeit.

5. Tai-kung sagt: Wer einer Perle sich nähert, wird roth; wer der Tinte zu nahe kommt (sich nähert), wird schwarz; wer einem Weisen sich nähert, wird erleuchtet (ming); wer einem Talentvollen sich nähert, erlangt Einsicht; wer einem Einfältigen sich nähert (nahe kommt), wird dumm; wer einem Guten sich nähert, wird tugendhaft; wer einem Einsichtsvollen sich nähert, wird weise; wer einem Dummen sich nähert, wird verdunkelt; wer einem Verschlagenen (Ning) sich nähert, geräth in Zweifel (Tao); wer einem Diebe sich nähert, wird ein Spitzbube.

8. Ki-kang sagt: Unglückliche und gefährdete Menschen achte, aber halte sie ferne; weise und tugendhafte Menschen liebe und nähere dich ihnen. Wenn Einer mit Bösem (bösen Worten) mir kommt, so antworte ich ihm mit Gutem; kommt einer mir mit Krummem (Kio, Lug und Trug), so antworte ich ihm mit Geradem (Geradheit), wie kann er da Hass (Entfremdung) gegen mich (haben)!

9. Meng-tseu (II, 7, 10) sagt: Mit Grausamen darf

man kein Wort wechseln; mit denen, die sich selbst wegwerfen, kann man nichts zu thun haben.

10. Tai-kung sagt: Eine Frau, die keinen klaren Spiegel hat, kann die kleinen Flecken oben in ihrem Gesichte nicht sehen (wissen); ein Sse (Beamter oder Literat), der keinen guten Freund hat, weiss die Fehler seines Ganges (dass er kurztritt) nicht.

11. Confucius sagt: Zum Guten antreiben (oder anreizen), ist der Weg (Tao) der Freunde.

12. Willst du Freundschaft mit einem anknüpfen, so muss er dich übertreffen; der dir nur ähnlich ist, ist wie Keiner.[22])

13. Die gegenseitig sich verstehen, deren gibt es eine Menge im Reiche, aber die Herzen kennen nur wenige.

14. Pflanzest du Bäume, so pflanze keine Hängeweiden; knüpfst du eine Verbindung an, so knüpfe keine mit leichten, verwirrten Geistern.[23])

15. Die Alten, wenn sie Verbindungen anknüpften, verknüpften die Herzen; die jetzigen Menschen, wenn sie Verbindungen eingehen, verknüpfen nur die Gesichter (d. h. sehen nur auf ein ansprechendes, angenehmes Aeussere).

18. Wenn man eines Menschen Neigungen beständig gleich zu Anfange gegenseitig kennt, ob sie (der seinigen) ähnlich, dann kann, wenn man das Alter erreicht hat, am Ende kein Geist (Herz) der Entfremdung und des Hasses entstehen.

19. Zum Essen und Trinken sind ältere und jüngere Brüder zu Tausenden da; zur Zeit der Noth und in schwierigen Verhältnissen aber auch nicht einer.

21. Der gegenseitige Verkehr von Weisen ist unschmackhaft (than) wie Wasser; der Verkehr der Unweisen ist süss und gleicht dem Honig.

22. Die Menschen brauchen Reichthum bei ihren Verbindungen; (aber) das Gold bedarf des Feuers zur Prüfung (Läuterung).

23. Das Wasser untersucht man mit einem Stocke und weiss dann, ob es tief oder seicht ist; bei Verbindungen will der Mensch aber nach dem Reichthume das Herz erkennen (sehen).

24. Die Verbindung (beruhe auf dem) Rechte (J); (man

(22) Die Worte Pu iü wu haben wohl eine Negation zu viel.

(23) Der letzte Charakter ist sehr undeutlich ausgedruckt und daher die Uebersetzung nicht sicher.

schliesse) keine Verbindung (mit Rücksicht auf den) Reichthum. Verbindungen (aus Rücksicht auf den) Reichthum schneiden Humanität und Recht ab.

25. Ein langer (yao) Weg lässt die Kraft des Pferdes erkennen; lange (viele) Tage zeigen das Herz des Menschen.

Cap. 20. Das Betragen der Frauen. 1. Confucius' Aeusserung über die beständige Abhängigkeit der Frau aus Kia-iü Cap. 26, fol. 7 und Li-ki Kiao-te-seng Cap. 11, fol. 45 haben wir in unserer Abhandlung: Ueber die häuslichen Verhältnisse der alten Chinesen S. 5 schon mitgetheilt. Das Wesentliche über die Trennung der Geschlechter §. 2 u. 3 ebendaselbst schon S. 3.

4. Das J-tschi-schu sagt: Es giebt vier Tugenden (gute Eigenschaften) der Frauen: zuerst der Frauen (eigentliche) Tugend; zweitens der Frauen äussere Haltung (Manier, Yung); drittens die Sprache der Frauen und viertens die Arbeiten oder Werke der Frauen. Was 1. die Tugenden der Frau betrifft, so braucht sie nicht talentvoll, erleuchtet (einsichtsvoll), noch eben sehr ausserordentlich (i) zu sein. 2. Was der Frauen Aeusseres betrifft, so braucht ihre Haltung (Yen-se) nicht besonders schön (mei-li) zu sein. 3. Der Frauen Reden brauchen nicht gewählt und scharfsinnig zu sein. 4. Der Frauen Werke brauchen nicht an Geschicklichkeit (Ki-kiao) die (der) Männer zu übertreffen. Sie sei reinlich, gut (tsching), sparsam, halte auf Ordnung, vertheile Alles gut. Beim Gehen und Stehen habe (zeige) sie Schamhaftigkeit (Erröthen); bei allen ihren Bewegungen halte sie Maass (und Regel, Fa). Das sind die Tugenden (guten Eigenschaften) einer Frau. Bei der Wahl der Worte sei sie überlegt; was nicht überlegt gesprochen, das rede sie nicht. Sie rede nur zur (rechten) Zeit, dann wird ihr Mann ihrer Worte nicht überdrüssig. So sei die Sprache der Frauen! Sie wasche [24]) (sien-hoan) den Staub und Schmutz weg; ihre Ober- und Unterkleider seien frisch u. rein (kie); sie wasche und bade sich (mo-io), dass zu jeder Zeit ihre Person nicht unrein sei. So sei die äussere Haltung der Frau! Sie muss sorgfältig und aufmerksam spinnen (fang-tsi), nicht lieben ein Maass Wein zu trinken; ihre süsse und gute-Kost (Gerichte) muss sie den Gästen darbringen. Das sind die Werke (Ar-

(24) Im Chinesischen sind zwei Wörter für Waschen: sien soll sein die Füsse waschen und hoan schmutzige Kleider waschen.

beiten) der Frau. Diese vier Tugenden (guten Eigenschaften) sind die grossen Tugenden der Frau; sie zu üben ist sehr leicht, wenn man sich nur bemüht, es recht zu thun; diess ist die Ordnung der Frau.

5. Tai-kung sagt: Was die Bräuche (Li) der Frauen betrifft, so muss ihre Rede fein (se), ihr Gang langsam sein; steht sie, so sei es auf eingezogene Art (lien); bewegt sie sich, so gehe sie langsam vorschreitend. Ihre Ohren dürfen nichts Ueberflüssiges hören; ihre Augen nichts Ueberflüssiges sehen. Geht sie aus, so sei ihre Haltung ohne Schwanken (wu-tao), ihr Anzug (Khiün-thie) geordnet. Sie lausche nicht und blicke (gucke) nicht durch Fenster und Thüren. Früh Morgens stehe sie auf und spät erst schliesse sie die Augen; unermüdet in der Arbeit, besorgt vor bittern Streit, der nur Kummer und Schande macht.

6. Eine weise (verständige) Frau lebt in Eintracht mit den 6 (Graden der) Verwandten; eine ruhige Frau begegnet dem Unglücke des Mannes.

7 behandelt die Frage, ob eine Wittwe nach dem Brauche (Li) nicht zum zweitenmale wieder heirathen dürfe, wenigstens wenn sie ganz arm und verlassen sei und gar keine Stütze habe. Der Lehrer J-tschhuen antwortet: man fürchte allerdings, dass die durch Hunger Gestorbenen schaden (bezaubern) könnten, sonst sei durch Hunger sterben eine kleine Sache, die rechte Ordnung verlassen aber eine grosse! Vgl. Cap. 12, 11.

Den letzten Paragraphen aus dem Buche: Von berühmten Frauen (Lie-niü-tschuen) über die Sorgfalt, welche früher schwangere Frauen anwandten, um gesunde Kinder zu erzielen, haben wir in unserer Abhandlung: Ueber die häuslichen Verhältnisse der alten Chinesen S. 30 schon mitgetheilt.

Schlussbemerkungen. Man sieht aus Obigem, dass neben den Neueren die Aussprüche der classischen Schriften, von Confucius, seinen Schülern und Nachfolgern immer noch ihre Geltung haben und nicht als antiquirt betrachtet werden können. Sie gewinnen dadurch, wie unsere biblischen Sprüche, eine ganz andere Bedeutung, als sie an und für sich haben würden.

Was die Hauptgrundsätze der alten chinesischen

Religion, Moral und Lebensweisheit betrifft, so sieht man aus Cap. 1, vgl. C. 11, 228 u. 12, 18, dass noch immer und nach 1 §. 27 auch bei den Tao-sse die alte Vorstellung herrscht, dass das Gute und Böse schon hier auf Erden seinen Lohn finde, eine Lehre, die, wenn man auch ihre Richtigkeit im Einzelnen beanstanden möchte, doch nur zum Guten antreiben und wohlthätig wirken kann. Nach Cap. 2 und 3, vgl. 6, 6, gilt immer auch noch die alte Lehre von der Bestimmung (Ming), die wir in unserer Abhandlung über die Religion der alten Chinesen I S. 22 fg. erörtert haben. Vorwaltend stellt das Büchelchen die Lehren der Literaten (Jü-kiao), doch mit einigen Sprüchen auch der Tao-sse und der Buddhisten, z. B. Cap. 11, 103, dar. Confucius' Aeusserung über die Ahnen und deren Opfer werden 16, 20 u. 21, seine Aeusserungen über die Manen und Geister und deren Cultus 2, 11; 11, 101 und 102 wiederholt. Die Unwirksamkeit der blossen Opfer und Ceremonien wird 1, 28 und die Nichtigkeit des Befragens der Loose 1, 30 und 11, 187 ausgesprochen. Die Lehre der Buddhaisten übt dabei nur einen geringen Einfluss. Der Seelenwanderung wird nur einmal C. 11, 217 gedacht und die Chinesen erscheinen noch immer, wie die alten Juden, durchaus als Diesseiter. Wie bei jenen, ist auch hier immer der Refrain, mit dem man zum Guten antreibt, der: „Auf dass es dir wohlgehe und du lange lebest auf Erden". Wenn Europa und das übrige Asien gemeint haben, die Staaten und Völker könnten nicht bestehen, wenn man dem Volke nicht die Freuden des Himmels und die Schrecken der Hölle vorspiegele, um sie zum Guten anzutreiben und vom Bösen abzuhalten, so hat dieses Motiv den Chinesen noch jetzt nach diesem Büchlein völlig unnöthig geschienen. Die Pietät ist nach Cap. 4 noch jetzt die grosse Grundlage der chinesischen Moral. Sehr ansprechend sind viele der Sprüche in Cap. 5, sich selbst zu prüfen und strenge gegen sich zu sein, hingegen milde

in der Beurtheilung Anderer; friedlich zu leben (Cap. 12, 8), nachgiebig zu sein (12, 9), Anderer Fehler zu verbergen, dagegen ihre Tugenden zu verkünden; Böses, Schmähungen und Hass nicht mit Gleichem zu erwidern, sondern durch Güte, und das Böse zu überwinden, (1, 22. 8, 11. 10, 43. 19, 8); das Weiche bezwinge das Harte. Hier finden wir Sprüche, die denen des Evangeliums nicht nachstehen. Auch die Ermahnungen, mit seinem Theile zufrieden zu sein und sich genügen zu lassen (C. 6, vgl. 11, 234) sind anprechend; auf den Wechsel von Glück und Unglück im Leben wird 11, 75, 217 und 231 hingewiesen. — C. 7 ermahnt sein Herz (vor Lastern) zu bewahren und C. 12, 9 seine, wie der Chinese annimmt, ursprüngliche natürliche Güte zu erhalten und auszubilden; auf sich zurückzugehen und sich selbst zu prüfen und sich zu bessern, wenn man das Betragen Anderer gegen Einen nicht entsprechend finde. Auch die Anerkennung ist in C. 8, 45, vgl. 5, 45, C. 11, 48 u. 49 und C. 11, 124 enthalten, wie die Fehler der Menschen aus ihrer Lage und ihren Verhältnissen, wie Armuth und Reichthum, zum Theil mit hervorgehen.

Das Bücherlesen wird gerühmt C. 12, 3. Die Ermunterung zum Studium C. 9, vgl. 5, 68; 7, 7 und 8 und das C. 10 über die Unterweisung oder den Unterricht der Kinder enthalten viel Ansprechendes und Vernünftiges. Es ist beim Studium der Chinesen aber nicht von allerlei Sprachen Lernen, von grammatischen Spitzfindigkeiten, oder einer Masse des historischen Wissens und einer Menge antiquarischen Krames die Rede, sondern vom Lernen dessen, was sie nun einmal als Weisheit ansehen. In diese eindringen, sie prüfen und diese praktische Lebensweisheit anwenden, ist der Gegenstand ihres Studiums; das Studium der Literatur empfiehlt Confucius C. 9, 21 erst dann, wenn nach diesem noch Kraft dazu übrig bleibt. Der Chinese kann aber den Reichen und Armen gleichmässig zum Studieren ermahnen (C. 9, 12), da

auch dem Armen bei erlangten nöthigen Kenntnissen die höchsten Würden des Staates offen stehen, wie ohne solche der Reiche diese nicht ansprechen kann. Das ganze lange C. 11 von der Selbstprüfung enthält viele, zum Theil ansprechende Sprüche und Reflexionen. Am schwächsten ist das, was Cap. 13 über die Führung der Regierung gesagt wird, obwohl der Chinese sonst wohl den Unterschied zwischen dem häuslichen Regimente und der Verwaltung eines Staates einsieht, so wird hier (C. 13, 5) die Analogie beider doch zu sehr hervorgehoben. Wer kein Amt hat, soll sich um die Regierung nicht kümmern (C. 6, 11). Der Ackerbau wird übrigens C. 12, 1 als die Grundlage des Staates aufgestellt; Gemeinsinn empfohlen. Für höhere Zwecke soll man selbst das Leben opfern (C .11, 108), namentlich dem Fürsten muthig entgegentreten und ihn ermahnen, selbst wenn eines Leben bedroht wird (C. 13, 20 u. 21). Anerkennungswerth ist die Bemerkung C. 11, 122, dass die Natur ursprünglich keinen Menschen ohne Vermögen (oder Einkünfte) in die Welt gesetzt habe. Nachbarn sollen sich in der Noth beistehen (C. 12, 7). Originell ist, was 12, 18 Alles für Diebstahl erklärt. C. 14 über das häusliche Regiment u. C. 15 enthalten manche verständige Bemerkungen. Fleiss und Sparsamkeit werden immer empfohlen (C. 12, 2); das frühe Aufstehen C. 12, 5 u. s. w. Eigenthümlich ist den Chinesen das so sehr ausgebildete ceremoniöse Wesen, von welchem C. 16 handelt; vgl. auch C. 8, 1, C. 11, 200 u. 202 u. C. 12, 3 und 8. Wir haben gar kein Wort, welches das chinesische Li erschöpfte. Die Worte Gebräuche, Ritus, Ceremoniell, Artigkeit müssen mitunter dafür gebraucht werden, alle diese erschöpfen aber den Begriff des chinesischen Li durchaus noch nicht. Es lässt sich nicht verkennen, dass das Halten darauf die äussere Ordnung und Unterordnung, welche in China herrscht, wesentlich mitbefördert hat. Wie man z. B. durch die vielen Ceremonien beim Trinken der Trunkenheit hat vor-

beugen wollen, wird C. 11, 98 bemerkt. Was über Treue und Glauben halten C. 17, über die Vorsicht und Sorgfalt, die im Reden anzuwenden ist, C. 18, vgl. auch C. 17, 4 u. C. 20, 4, über die Wahl von Freunden und den Verkehr mit ihnen C. 19 gesagt wird, enthält manches Richtige und was endlich C. 20 über den Charakter und das Betragen der Frauen sagt, ist verständig. Ueber die Wahl einer Frau nicht nach dem Vermögen u. s. w. sind C. 11, 234, C. 14, 11—14, über die Eigenschaften einer guten Frau C. 12, 15, über ihre Behandlung und ihren Einfluss sind C. 14, 5, 6 u. 11 einige Aussprüche. C. 15, 3 zeigt indess eine sehr geringe Ansicht von der Ehe, man wechselt die Frau wie ein Kleid; nach C. 20, 7 und C. 12, 11 heirathet aber eine gute Frau nicht zwei Männer (zum zweitenmale).

Mancherlei Wiederholungen kommen vor, Manches nicht zusammen gehörige ist zusammengestellt und der Inhalt entspricht nicht immer den Ueberschriften der Capitel oder man hat nicht immer eine ganz zutreffende Ueberschrift zu dem mannigfaltigen Inhalte gefunden. Alles in Allem enthält aber das Büchelchen bei manchen Trivialen doch auch viel Ansprechendes und möchte den Vergleich mit dem, was in Europa zu Belehrung und Betrachtung von Jugend und Erwachsenen oft geboten wird, reichlich aushalten.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 11. Juli 1863.

Herr Baron von Liebig referirte über einen Aufsatz, der ihm von Herrn Hermann Kolbe aus dem Marburger Laboratorium mitgetheilt worden, betitelt:

„Beobachtungen über neue bemerkenswerthe Isomerien organischer Verbindungen".

Nachdem schon früher von Saytzeff[1]) nachgewiesen ist, dass sich beim Erhitzen der Anissäure mit Jodwasserstoff Jodmethyl erzeugt, hat derselbe jetzt auch die Säure untersucht, welche bei jenem Process zugleich mit dem Jodmethyl entsteht, und gefunden, dass dieselbe mit der Salicylsäure und Oxybenzoësäure gleiche Zusammensetzung hat. Die Anissäure erfährt demnach durch Jodwasserstoff eine andere Zersetzung, als die Glycolsäure, Milchsäure und andere Oxysäuren; sie verliert unter dem Einfluss dieses gewöhnlich reducirend wirkenden Agens keinen Sauerstoff, sondern erleidet bloss eine Substitution des darin vorhandenen Methyls durch Wasserstoff.

$$\underbrace{HO\cdot C_{16}H_7O_5}_{\text{Anissäure.}} + HJ = \underbrace{C_2H_3J}_{\text{Jodmethyl.}} + \underbrace{HO\cdot C_{14}H_5O_5}_{\text{Paraoxybenzoësäure.}}$$

Die resultirende Paraoxybenzoësäure, welche man nach 16stündigem Erhitzen von Anissäure mit concentrirter Jodwasserstoffsäure auf 125 ° bis 130 ° C. ziemlich frei von Anissäure erhält, und welche durch wiederholtes Umkrystallisiren aus heissem Wasser mit Thierkohle leicht zu reinigen

---

(1) Annalen der Chemie Bd. 118, S. 329.

ist, krystallisirt in kleinen rhombischen Tafeln, mit 2 At. Krystallwasser, welches bei 100 ° C. fortgeht. Sie schmilzt bei 210 ° C. und fängt schon bei 100 ° C. an, sich zu verflüchtigen. Sie wird von Alkohol, Aether und kochendem Wasser leicht gelöst. Bei 15 ° C. erfordert sie 125 Theile Wasser zur Lösung. Diese Lösung reagirt stark sauer.

Beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt zerfällt sie noch leichter, als die isomere Salicylsäure, in Kohlensäure und Phenylsäure, und unterscheidet sich hierdurch allein schon wesentlich von der gleichfalls isomeren Oxybenzoësäure, welche, wie ein vergleichender Versuch ergab, bei derselben Temperatur kaum wahrnehmbare Spuren von Phenylsäure liefert. — Dass sie, ungeachtet der gleichen Zersetzung beim Erhitzen, auch nicht mit der Salicylsäure identisch ist, beweist unter Anderm ihr Verhalten gegen Eisenchlorid, womit sie einen gelben amorphen Niederschlag, aber durchaus keine violette Färbung erzeugt.

Die Paraoxybenzoësäure bildet mit den meisten Basen lösliche, grösstentheils krystallisirende Salze. Am besten krystallisirt das Cadmiumsalz: $CdO \cdot C_{14}H_5O_5 + 4HO$ in schönen grossen Rhomboëdern.

Die Isomerie der Paraoxybenzoësäure und Salicylsäure liesse sich etwa durch die Annahme erklären, dass erstere Phenyl enthält, worin eines der fünf Wasserstoffatome durch Oxyl: HO_2 substituirt ist, also Oxyphenyl: $C_{12}\left\{\begin{matrix}H_4\\HO_2\end{matrix}\right\}$; wogegen die letztere denkbarer Weise Phenoxyl: $(C_{12}H_5)O_2$ enthält, d. h. ein Radikal, welches als Oxyl betrachtet werden kann, worin Phenyl die Stelle des Wasserstoffatoms vertritt. Jene Isomerie wäre dann etwa durch folgende Formeln symbolisch auszudrücken:

Paraoxybenzoësäure $HO \cdot C_{12}\left\{\begin{matrix}H_4\\HO_2\end{matrix}\right\}[C_2O_2]\,O.$

Salicylsäure $HO \cdot (C_{12}H_5O_2)\,[C_2O_2]\,O.$

Wenn, wie anzunehmen ist, neben dem Phenyl noch ein zweites isomeres Radikal existirt, welches vermuthlich der Benzoësäure angehört, so wird auch die von diesem Radikal sich ableitende Oxyverbindung einerseits von jenem Oxyphenyl und anderseits von dem Phenoxyl verschieden sein, und es wird dann noch eine jener Paraoxybenzoësäure analog constituirte Oxybenzoësäure und eine der Salicylsäure entsprechend zusammengesetzte, also vierte isomere Säure geben, von denen die eine (und wohl letztere) noch aufzufinden bleibt.

Bei der Behandlung von toluolhaltigem Benzol mit rauchender Salpetersäure entsteht neben Nitrobenzol und Nitrotoluol eine Nitrosäure, welche theils in der Salpetersäure enthalten ist, und daraus durch Vermischen mit Wasser abgeschieden werden kann, theils von dem Nitrobenzol in Auflösung gehalten wird und durch Schütteln mit verdünnter Natronlauge leicht auszuziehen ist.

Dr. Fischer hat diese Säure nebst ihren Abkömmlingen genauer untersucht und gefunden, dass sie mit der Nitrobenzoësäure gleich zusammengesetzt, aber nicht identisch ist. — Diese Paranitrobenzoësäure krystallirt in kleinen Blättchen, der Benzoësäure einigermaassen ähnlich. Sie ist in Alkohol, Aether und heissem Wasser löslich, wenig in kaltem Wasser, schmilzt bei 240° C. (die Nitrobenzoësäure schmilzt bei 127° C.), sublimirt in kleinen Nadeln. Auch die Salze der Paranitrobenzoësäure erweisen sich zum grossen Theile sehr verschieden von denen der Nitrobenzoësäure. Das neutrale Ammoniaksalz erhält man leicht durch Eindampfen der wässrigen Lösung in Krystallblättchen. — Das Kalksalz: $CaO \cdot C_{14} (H_{4}{}_{1}\ NO_{4})\ O_{3} + 9\ HO$ krystallisirt in grossen, zolllangen, glasglänzenden Prismen.

Durch Behandlung der stark ammoniakalischen Lösung der Paranitrobenzoësäure mit Schwefelwasserstoffgas resul-

tirt die der Amidobenzoësäure isomere Paramidobenzoësäure. Dieselbe scheidet sich beim Erkalten der heissen nicht zu concentrirten wässrigen Lösung in langen haarförmigen, glänzenden, schwachgelblichen Krystallfäden ab; sie hält sich sowohl im trocknen, wie im feuchten Zustande an der Luft unverändert, schmilzt bei 197° C. und vereinigt sich leicht sowohl mit Basen, wie mit starken Säuren zu krystallinischen Verbindungen.

Wird in die heisse wässrige Lösung der Paramidobenzoësäure, welche auf etwa 150 Theile Wasser 1 Theil Säure enthält, salpetrige Säure in feinem Strahle und nicht zu raschem Strome eingeleitet, so entwickelt sich Stickgas in grosser Menge. Wenn sich später die Stickgasentwickelung vermindert, so erscheinen braune Flocken einer harzartigen Substanz. Wird in diesem Zeitpunkt die Operation unterbrochen, und die von den Flocken abfiltrirte Flüssigkeit eingedampft, so erhält man neben neuen Mengen der durch abermalige Filtration zu entfernenden harzigen Substanz eine Oxysäure auskrystallisirt, welche nach wiederholtem Umkrystallisiren aus heissem Wasser mit etwas Thierkohle der von Saytzeff aus der Anissäure mittelst Jodwasserstoff erhaltenen Paraoxybenzoësäure gleicht, und sich mit dieser identisch erwiesen hat.

Bei jener Darstellung der Paraoxybenzoësäure kommt sehr viel auf den Grad der Concentration an, den die mit salpetriger Säure zu zersetzende Lösung der Paramidobenzoësäure hat. Bei grösserer Concentration als die angegebene, erhält man ganz andere Produkte, namentlich eine gelbe, schwachkrystallinische Substanz, welche sich gleich zu Anfang ohne Stickgasentwickelung in reichlicher Menge abscheidet, und die wahrscheinlich zu der von Griess entdeckten Classe der Diazoverbindungen gehört.

Durch Behandlung der eigentlichen Amidobenzoësäure in gleich stark verdünnter heisser wässriger Lösung mit sal-

petriger Säure hat Dr. Fischer reine Oxybenzoësäure erhalten, und sich überzeugt, dass dieselbe ganz andere Eigenschaften besitzt, als jene Paraoxybenzoësäure. Nach dem von Gerland[2]) beschriebenen Verfahren hat Dr. Fischer eben so wenig wie Griess[3]) und andere Chemiker Oxybenzoësäure darzustellen vermocht.

Die Glycolsäure ist nach den übereinstimmenden Angaben verschiedener Chemiker eine schwer krystallisirt zu erhaltende, äusserst leicht zerfliessliche Säure, und auch Schulze, welcher dieselbe neuerdings aus der Oxalsäure dargestellt hat, bestätigt die grosse Zerfliesslichkeit derselben.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Glycolsäuren verschiedenen Ursprungs, nicht sämmtlich identisch, sondern zum Theil isomere Verbindungen sein möchten, hat Drechsel die nach Santemann's Vorschrift aus Alkohol und Salpetersäure dargestellte Glycolsäure untersucht und gefunden, dass dieselbe aus ätherischer Lösung leicht in deutlichen, messbaren Krystallen erhalten wird. Diese Krystalle halten sich an der Luft tagelang unverändert, und zerfliessen langsam nur an sehr feuchter Luft. An weniger feuchter Luft krystallisirt sie aus der zerflossenen Masse nach einiger Zeit wieder aus.

Diese Beobachtung scheint die Annahme der Existenz zweier isomerer Glycolsäuren zu bestätigen. Ausserdem hat Drechsel gefunden, dass die krystallisirte, bei 79 ° C. schmelzende Glycolsäure durch anhaltendes Erhitzen auf 100 ° C. sich in eine unkrystallisirbare, syrupartige, in kaltem Wasser unlösliche Verbindung verwandelt, deren heisse wässrige Lösung mit verschiedenen Basen Salze liefert, welche indess merkwürdiger Weise von den glycolsauren Salzen nur wenig verschieden sind.

(2) Annalen der Chemie, Bd. 86, S. 149 und Bd. 91, S. 189.
(3) Annalen der Chemie, Bd. 117, S. 32.

Anhang.

Es ist, wie mir scheint, beachtenswerth, in wie einfacher Beziehung die Aepfelsäure und Citronensäure zur Zusammensetzung der Glycolsäure stehen. Die Aepfelsäure enthält nämlich die Bestandtheile von 2 Atomen Glycolsäure minus 2 Atomen Wasser, und die Citronensäure die Bestandtheile von 3 Atomen Glycolsäure minus 4 Atomen Wasser:

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} HO\cdot(C_2H_3O_2)[C_2O_2]O \\ HO\cdot(C_2H_3O_2)[C_2O_2]O \end{matrix}\right\}}_{\text{2 At. Glycolsäure.}} - 2HO = \underbrace{2HO\cdot(C_4H_4O_2)\begin{bmatrix} C_2O_2 \\ C_2O_2 \end{bmatrix}O_2}_{\text{Aepfelsäure.}}$$

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} HO\cdot(C_2H_3O_2)[C_2O_2]O \\ HO\cdot(C_2H_3O_2)[C_2O_2]O \\ HO\cdot(C_2H_3O_2)[C_2O_2]O \end{matrix}\right\}}_{\text{3 At. Glycolsäure.}} - 4HO = \underbrace{3HO\cdot(C_6H_5O_2)\begin{bmatrix} C_2O_2 \\ C_2O_2 \\ C_2O_2 \end{bmatrix}O_3}_{\text{Citronensäure.}}$$

Ich bin eben im Begriff zu versuchen, ob es vielleicht gelingt, die Glycolsäure durch einfache Wasserentziehung direct in Aepfelsäure und Citronensäure umzuwandeln.

Nachdem Schulze gezeigt hat, wie leicht die Oxalsäure durch nascirenden Wasserstoff in Glycolsäure übergeht, gewinnt die Vermuthung einige Wahrscheinlichkeit, dass auch in den Pflanzen durch ähnliche Reductionsprocesse Glycolsäure aus Oxalsäure gebildet wird, und es wäre zu prüfen, ob dieselbe nicht in den Oxalisarten und verwandten Pflanzen vorkommt. Vielleicht ist die Glycolsäure das Material, woraus die Pflanze die Aepfelsäure und Citronensäure erzeugt.

Herr v. Siebold legt

„eine Uebersicht der ichthyologischen Ausbeute des Herrn Professors Dr. Mor. W[illegible] in Central-Amerika von Herrn Professor Rud. Kner in Wien"

vor. Er bemerkt dabei, dass Herr Kner beabsichtige, die ausführliche systematische Bearbeitung dieser Fische der k.

Akademie zur Veröffentlichung in den Denkschriften zu übergeben, als deren Vorläufer der folgende Bericht diene:

Von meinem hochverehrten Freunde und Collegen Prof. von Siebold erging an mich die briefliche Einladung, die wissenschaftliche Bestimmung und Bearbeitung der Süsswasserfische zu übernehmen, welche der berühmte Reisende und Forscher Herr Professor Dr. Moriz Wagner von seiner letzten Reise durch Central-Amerika in seine Heimath zurückbrachte. Hoch erfreut und geschmeichelt durch diese ehrenvolle Aufforderung, unternahm ich im Vereine mit meinem jungen Freunde Fr. Steindachner, Adjunkten am kais. Hof-Naturalienkabinete die Lösung dieser Aufgabe und habe nun die Ehre, der hohen kgl. Akademie der Wissenschaften die Beendigung derselben anzuzeigen und vorläufig die Uebersicht der Endergebnisse hiemit vorzulegen.

Da sich zufolge der von der hohen kgl. Akademie ertheilten Bewilligung, die neuen Gattungen und Arten durch Abbildungen anschaulich zu machen, das Erscheinen der vollständigen Arbeit noch um ein Paar Monate verzögert, so erlaube ich mir zunächst nur die Diagnosen der als neu erkannten Gattungen und Arten zu übermitteln und hierauf das Verzeichniss aller, mir überhaupt zugesandten Arten anzureihen. — Die jeder Species beigefügten Nummern stimmen mit jenen überein, welche den Fischen selbst angehängt und in dem von Herrn Professor von Siebold mir eingesandten Verzeichnisse angegeben sind. — Ich glaubte die Diagnosen in lateinischer Sprache geben zu dürfen, da in neurer Zeit leider der Mangel einer wissenschaftlichen Allgemein-Sprache immer fühlbarer hervortritt und demzufolge wenigstens für Charactere bereits häufig die lateinische Sprache wieder in Anwendung kommt.

1. Diagnosen der neuen Arten und Gattungen.

Sciaenoidei.

1. Pristipoma humile, n. Fig. 1. — (Verz. No. 133).

Fundort: Rio Bayano, Staat Panama, Südseite.

Summa corporis altitudo ante pinnam dorsalem ad longitudinem piscis totalem = 1 : 4½; aculeus 4^tus dorsalis omnium longissimus. D. 12/12, A. 3/7, . . Squam. $\frac{\frac{8}{56}}{19-20}$

Zeichnet sich vor allen bekannten Arten durch niedere, gestreckte Gestalt aus, da selbst bei Prist. crocro C. V. die Höhe nur ¼ der Totallänge beträgt; auch ist bei letztrer der 5. Dorsalstachel der längste.

Mugiloidei.

2. Dajaus elongatus, n. Fig. 2. (Verz. No. 151, 286).

Von Panama.

Altitudo corporis ad longitudinem totalem = 1 : 6. 1 D. 4, 2 D. 1/8—9. Squam. longit. 42, vertical. 11.

Bei der von Günther als Agonostoma nasutum beschriebenen Dajausart beträgt die grösste Körperhöhe fast ⅕ der Totallänge. Da diese Gattung einer sichtbaren Seitenlinie ermangelt, so bezieht sich die Schuppenzahl der Länge nach auf die Reihe vom obern Winkel der Kiemenspalte bis zur Basis der Schwanzflosse und die quere oder verticale auf die Zahl der Schuppen vom Profil des Rückens bis zu den Bauchflossen herab. — Die Aenderung des Gattungnamens Dajaus in den von Günther angenommenen Agonostoma erscheint uns unnöthig.

Chromides.

3. Acara coeruleopunctata, n. Fig. 3. (Verz. No. 5, 80, 116, 219 u. 239).

Fundort: Rio Chagres im Staate Panama, Nordseite.

Longitudo totalis ad illam capitis = 4 : 1, ad corporis altitudinem = 3 : 1; corpus punctulis cyaneis, saepius in strias oblongas coalescentibus, obsitum, insuper 3—5 taeniis verticalibus et 1 vel 2 ocellis fusco-nigris lateralibus ornatum. D. 15/10, A. 3/8—9 . . .

Steht der Acara pulchra Günth. = Cychlasoma pulchrum Gill jedenfalls zunächst und ist auch vielleicht nur Varietät, obwohl beide Autoren für die Dorsale die Strahlenzahl 13/11 angeben.

4. Heros altifrons, n. Fig. 4 (Verz. No. 19, 103, 195).
Von Panama.

Caput ab occipite versus os valde declivum, exinde rostrum productum, capitis longitudo altitudini fere aequalis, labium inferius bilobum, pinna caudalis truncata. Corpus 4—5 taeniis verticalibus obscure fuscis, in medio macula nigra notatis cinctum, insuper punctulis coeruleo-albicantibus adspersum. — D. 16/11, A. 5/8—9.

Steht nahe dem Her. margaritifer Günth. von Guatemala.

5. Heros Sieboldii, n. Fig. 5. (Verz. No. 6, 24, 27, 179 u. 287).
Von Panama an der Südseeseite.

Rostrum obtuso-rotundatum, fronte valde convexa, capitis longitudo ad totalem = 1 : 4; pinna caudalis subrotundata. Trunci latera 5—6 ocellis magnis obscuro-fuscis notata, saepe cum maculis ejusdem coloris in fascias transversales, dilutas coalitis, membrana pinnarum verticalium punctulis nigris seriatim positis ornatum. D. 17/11, A. 5/8.

Während die vorhergehende Art in Totalgestalt mehr an die Gattung Haemulon mahnt, erinnert diese mehr an Sparus.

Eleotrini.

6. Eleotris picta? n. Fig. 6. (Verz. No. 245, 263, 267).
Aus dem Rio Bayano, Südseite von Panama.

Altitudo corporis ad longitudinem totalem = 1 : 6—7; vomer et palatum edentulum, pinna dorsalis 2da altior prima, corpus infra numerosis maculis et striis albidis ornatum; Squamae later. 60.

Stimmt zwar in vieler Beziehung sowohl mit El. gyrinus,

wie auch mit guavina, jedoch nach den vorliegenden Angaben mit keinem hinreichend überein.

Clupeoidei.

7. Engraulis macrolepidota, n. Fig. 7. (Verz. No. 280).
Aus dem Rio Bayano, Südseite von Panama.

Capitis longitudo ad totalem = 1 : 4; corporis altitudinem non adtingens, os edentulum, maxilla superior fere ad pinnae pectoralis basin usque prolongata, squamae magnae. D. 3/9, A. 3/26, Squam. longit. 35, transvers. 9.

8. Engraulis Poeyi, n. Fig. 8. (Verz. No. 7).
Aus dem Rio Bayano, Panama, südliche Abdachung.

Corpus valde elongatum, dentes numerosi in utraque maxilla, vomere et osse palatino; rostrum breve obtusum, pinna pectoralis longa. D. 3/13, A. 3/21, P. 1/15, Squam. later. 42.

Ist wohl dem Engr. delicatissimus Gir. nahe verwandt, doch aber sicher von ihm verschieden.

Cyprinodontes.

9. Xiphophorus Gillii, n. Fig. 9. (Verz. No. 176).
Aus dem Rio Chagres in Panama, Nordseite.

Capitis longitudo ad totalem = 1 : 4 — 5 et corporis altitudinem adaequans vel paulo minor, radius 3[tius] pinnae analis in mare prolongatus, incrassatus et antice papilla genitali ejaculatoria peniformi instructus, radius 4[tus] in forcipem transmutatus et 5[tus] unco parvo terminali munitus; — tractus intestinalis spiraliter involutus. D. 9, A. 8—9, Squam. longit. 25, transv. 8.

Aehnelt in der Umbildung der Afterflosse am meisten den jungen Männchen von Xiph. gracilis Heck. — Die Gattung ist synonym mit Poey's Limia, welcher auch seine Gattungen Gambusia und Girardina sehr nahe stehen, für die aber kraft des Prioritätsrechtes Heckel's älterer Name wohl beizubehalten ist.

Characini.

10. Saccodon, nov. gen.

Os inferum, nasus prominens, dentes uniseriales solum intermaxillares, pauci, cochleariformes, intra alveolos margine crenatos absconditi, maxilla superior et inferior edentulae, labium inferius tripartitum, pinnae pectorales et ventrales valde evolutae, abdomini approximatae; 4 radii branchiostegii.

Diese schöne Gattung mahnt in Totalgestalt an Chilodus und manche Curimates-Arten, in Mundbildung, Verkümmerung des Unterkiefers und starke Entwicklung der Brustflossen aber an die Gattung Parodon, Val.

Art: Sacc. Wagneri, n. Fig. 10. (Verz. No. 210).

Aus dem Staate Ecuador.

Caput parvum, nasum versus valde declivum, rostrum tumidum, decussatum, dentes intermaxillares insaccati, utrinque 4; — D. 2/9, A. 2/8, P. 17; Squam. $\frac{4}{\frac{40}{3.}}$

11. Pseudochalceus, nov. gen.

Dentes intermaxillares biseriales, cuspidati, duo medii majores; maxillares simplices acuti uniseriales, dentes inframaxillares uniseriales, multicuspides, medio cuspide praelongo recurvo, laterales vicini multo fortiores, posteriores autem minimi. — Corpus compressum, abdomen subrotundatum, basis pinnae dorsalis 1^mae^ intra ventrales et analem sitae, brevis; analis longa; radii branchiosteg. 4, linea lateralis abrupta; squamae magnae.

Diese Gattung ist zwar dem Chalceus (Brycon Müll. Tr.) sehr nahe verwandt, aber durch Bezahnung, abgebrochene Seitenlinie u. s. w., wesentlich verschieden und vermittelt durch seine Zahnformen den Uebergang zu Agoniates.

Art: Pseudochalc. lineatus, n. Fig. 11. (Verz. No. 146, 292.)

Vom Westabhange der Anden im Staate Ecuador.

Corpus 8 — 9 striis longitudinalibus fusco-nigris line-

atum, insuper ocello nigro retro operculum et ad pinnae caudalis basin distinctum.

D. 10—11, A. 25—26, P. 10—11, V 8, C. $\frac{\frac{5}{20}}{4}$

Squam. longit. 36, vertical. 10.

12. Chalcinopsis, nov. gen.

Dentes intermaxillares 4-seriales, cuspidati, inframaxillares biseriales; corpus valde compressum, abdomen fere carinatum; squamae parvae.

In Zahnbau stimmt diese Gattung zu keiner der bisher aufgestellten, übrigens nähert sie sich dem Chalcinus Val. (= Chalceus Mll. Tr.) durch den fast gekielten Bauch und den Verlauf der Seitenlinie mehr, als dem Brycon Mll. Tr.

1. Art: Chalcinops. striatulus n. Fig. 12, (Verz. No. 15, 117, 200, 204 und 206).

Aus Panama.

Capitis longitudo ad totalem circiter = 1 : 5, numerus dentium intermaxillarium primi ordinis 20, secundi 18; trunci latera striis vel maculis obliquis fusco-nigris, seriatim positis ornata, ad caudae basin saepe macula major nigricans.

D. 2/8—9, A. 4/32 . . . Squam. $\frac{\frac{13}{73-74}}{8.}$

2. Art: Chalcinops. chagrensis n. — Fig. 13. (Verz. No. 3, 16, 47, 129, 234).

Aus dem Rio Chagres an der Nordseite von Panama.

Capitis longitudo ad totalem = 1 : 5 $^1/_2$ — 5 $^3/_4$, numerus dentium intermaxillarium primi ordinis 16—18, secundi 14; trunci latera absque striis aut maculis.

D. 2/9, A. 4/32—33 . . . Squam. $\frac{\frac{13-14}{77-80}}{9.}$

13. **Chalceus atrocaudatus**, n. Fig. 14. (Verz. No. 143).

Vom Westabhange der Andes im Staate Ecuador.

Capitis longitudo ad totalem = 1:4 et aequalis summae corporis altitudini; ante pinnam caudalem utrinque fascia oblonga, lata, nigrescens.

D. 2/9, A. 3/26 . . . Squam. $\frac{10}{\frac{54-55}{5.}}$

In Gebiss dem Brycon falcatus Mll. Tr. zunächst, in Zahl der Schuppen und Analstrahlen dem Bryc. dentex Günth., aber verschieden durch die Verhältnisse der Körperhöhe zur Kopf- und Totallänge, wie auch durch kleine Augen, Färbung u. s. w.

Siluroidei.

14. **Bagrus (?) arioides**, n. Fig. 15, Gebiss, (Verz. No. 273).

Aus dem Rio Bayano im Staate Panama, Südseite.

Longitudo totalis ad illam capitis = 4 : 1, ad corporis altitudinem = $5^3/_4$: 1; dentes inter- et inframaxillares, parvi acuti fasciam gracilem efformantes, pone hos utrinque acervulus dentium subglobosorum sejunctus, solum in vomeris parte transversa; pinna analis multiradiata.

D. 2/7, A. 5/22 . . . C. $\frac{15-16}{\frac{17}{15-16.}}$

Diese leider nur in 1 Exemplar vorliegende Art bestätigt neuerdings die Schwierigkeiten, welche der Systematik entgegenstehen, sowohl wenn alle Arten der Gattung Bagrus Cuv. Val. beisammen gelassen, wie auch wenn sie in mehrere Untergattungen getrennt werden, wie diess schon Müller-Troschel und in neuerer Zeit noch mehr von Bleeker und Gill versuchten.

15. Trichomycterus **taenia**, n. Fig. 16. (Verz. No. 237).
Vom Westabhange der Andes im Staate Ecuador.

Caput versus os attenuatum, fere cordiforme, $^1/_7$ longitudinis totalis partem vix constituens, oculi minimi, pinna caudalis truncata; fascia lata longitudinalis nigricans et supra hanc punctula obscura seriatim posita.

D. 2/6, A. 2/4 . . .

Aehnelt in Totalhabitus, Grösse und Färbung auffallend unserer Cobitis taenia.

16. Trichomycterus **laticeps**, n. — Fig. 17. (Verz. No. 181, 289).

Fundort, wie die vorige Art.

Caput valde depressum, fere quadrilaterum, oris latitudo dimidiam capitis longitudinem superans, haec ad longitudinem totalem = 1 : 7; trunci latera nigro-maculata et striis transversis 16—20 albicantibus, dilutis ornata.

D. 3/6, A. 2/5 . . .

Diese entschieden neue Art liegt leider nur in 1 Exemplare von 3″ 7‴ und einem ganz jungen sub No. 181 vor.

Loricata v. Goniodontes.

17. Loricaria **uracantha**, n. Fig. 18. (Verz. No. 130, 135).

Aus dem Rio Chagres, Nordseite von Panama.

Longitudo totalis ad illam capitis = 5 : 1, oculi diameter $^1/_5$ capitis longitudinis partem adaequans, radius terminalis lobi superioris pinnae caudalis osseus valde incrassatus; fascia transversa lata nigrescens truncum retro pinnam dorsalem cingens.

$$D.\ 1/7,\ A.\ 1/5,\ C.\ \frac{\frac{1}{10}}{1.}$$

Steht sowohl den lange bekannten Arten Lor. laeviuscula und acuta C. V., wie auch der Lor. castanea **Cast.**

nahe, dürfte aber wohl mit Recht als neue Species anzusehen sein.

2. Uebersicht der eingesendeten bereits früher bekannten Gattungen und Arten.

Die Zahl dieser ist im Vergleiche zu den vorigen auffallend klein und auf folgende wenige beschränkt:

1. Dajaus monticola C. V. = Agonostoma monticola Günth.

Aus Neu-Granada. (Verz. No. 128).

2. Dajaus nasutus nob. = Agonostoma nasutum Günth.

Von der Westküste Panama's. (Verz. No. 48).

3. Macrodon (Erythrinus) brasiliensis (Spix).

Aus Neu-Granada und dem Rio Chagres. (Verz. No. 159, 185).

Ist fraglich, vielleicht doch neue Art und dann als Macrod. fasciatus zu bezeichnen.

4. Tetragonopterus aeneus Günth.

Aus dem Rio Chagres. (Verz. No. 5, 131, 279 u. 298).

5. Tetragonopterus Gronovii C. V. = Tetrag. rutilus Jenn. = Tetrag. maculatus Müll. Tr.

Aus dem Rio Bayano. (Verz. No. 189).

6. Pimelodus modestus, Günth.

Aus dem Rio Chagres. (Verz. No. 193).

NB. Aus dem Rio Bayano liegt sub No. 170 ein unbestimmbarer junger Pimelodus vor.

7. Pimelodus cinerascens Günth.

Von Neu-Granada. (Verz. No. 275, ferner sehr wahrscheinlich noch alle unter folgenden Nummern 20, 137, 216, 247, 248, 255, 283 u. 290.)

8. Loricaria lima Kn. (s. Kner's I. Abtheil. über die Panzerwelse).

Aus dem Rio Chagres. (Verz. No. 107 und 180).

8. Ancistrus (Hypostomus) cirrhosus Kn. (l. c.)

Rio Chagres. (Verz. No. 227).

10. Hypostomus plecostomus? C. V.
Von Neu-Granada. (Verz. No. 66, 278).

11. Brontes prenadilla C. V.
Vom Cotopaxi. (Verz. No. 184).

12. Sternopygus macrourus Mll. Tr.
Aus dem Rio Guajaquil in Ecuador. (Verz. No. 109, 140, 160, in sehr schlechtem Zustande).

13. Acanthias vulgaris, Risso? juv.
Von Panama, Nordseite. (Verz. No. 253.)

Zur Vorlage kamen zwei Aufsätze von Herrn Professor A. Kenngott in Zürich:

a) Der Hessenbergit, eine neue Mineralspecies.

Vor zwei Jahren fand ich auf einer gewissen Varietät der sogenannten Eisenrosen von der Fibia am St. Gotthard ein neues Mineral, welches mir zunächst durch seine eigenthümlichen Zwillinge und durch seinen starken demantartigen Glasglanz auffiel. Seitdem verfolgte ich dasselbe weiter und es befinden sich die mir gegenwärtig davon bekannten fünf Exemplare in der vielfach bekannten und ausgezeichneten Sammlung des Herrn D. F. Wiser.

Was zunächst den Namen dieser neuen Species betrifft, so habe ich den Namen Hessenbergit zu Ehren des Herrn Friedr. Hessenberg in Frankfurt a. M. gegeben, weil ich es als Pflicht erachtete, ein schweizerisches Mineral ihm zu Ehren zu benennen, wegen der grossen Verdienste, welche er sich durch seine sorgfältigen krystallographischen Bestimmungen verschiedener Minerale aus der Schweiz um die Mineralogie der Schweiz erworben hat.

Der Hessenbergit fand sich bis jetzt nur in sehr kleinen, aber scharf ausgebildeten Kryställchen, welche vielleicht in anderen Sammlungen auch schon vorhanden sind, indem sie

wegen ihrer Kleinheit leicht übersehen werden konnten, wesshalb ich es für zweckmässig erachtete, das darüber bekannt zu machen, was ich bis jetzt daran bestimmen konnte, um so die Aufmerksamkeit der Mineralogen darauf zu lenken. Die Krystalle sind, wie bereits erwähnt wurde, Zwillinge und gehören in das orthorhombische System. Sie sind tafelartig und zwar nach den vorherrschenden Flächen sechsseitige Tafeln mit geraden Randflächen, gebildet durch die Combination $0P . \infty P\breve{\infty} . \infty P$, wobei ausser den die Tafelform bedingenden Basisflächen die Längsflächen mehr oder weniger vorherrschen. Das Prisma ∞P scheint, denn Messungen konnten nicht angestellt werden, den stumpfen Kantenwinkel wenig über 120° zu haben. Ausser den genannten Flächen finden sich noch die sehr untergeordneten Flächen eines Prisma $\infty P\bar{n}$ und eines Prisma $\infty P\breve{n}$, so wie eines Längsdoma $P\breve{\infty}$, nach welchem die Tafeln als Berührungszwillinge verwachsen sind.

Die Neigung des Längsdoma $P\breve{\infty}$ gegen die Längsfläche beträgt wenig über 120° und die Berührungszwillinge sind rinnenartig, indem nach aussen die beiden Basisflächen unter einem Winkel von wenig über 60° zusammenstossen, nach innen denselben Winkel als einspringende Kante bilden, wie es die beifolgende Zeichnung zeigt, die einen Zwilling in der Richtung der Längsachse längs der Zwillingsfläche gesehen darstellt. Bisweilen sieht man bei Zwillingen, wo die Individuen in der Richtung der Längsachse ausgedehnt sind und das Längsdoma auftritt, nach innen die Basisflächen nicht, sondern nur die Domenflächen, welche dann einen viel stumpferen einspringenden Winkel der Rinne bilden, ja an einem Kry-

stalle ist die Rinne ganz verdeckt, indem die Domenfläche des einen Individuum bis an die Längsfläche des anderen reicht.

Die Basisflächen sind eben und glatt oder zeigen unregelmässige Linien, welche von fremden anhängenden Theilchen herrühren, die Längsflächen sind sparsam vertikal gestreift, die Prismenflächen ∞P reichlicher, die Prismenflächen $\infty P\bar{n}$ am stärksten, während die Prismenflächen $\infty P\breve{n}$ ungestreift sind. Die vertikalen Flächen glänzen stärker als die Basisflächen, am stärksten die ungestreiften. Die Domenflächen zeigen auch spärliche vertikale Streifen. Spaltungsflächen werden nicht mit Sicherheit beobachtet, sind auch nicht durch Sprünge angedeutet, doch zeigte ein abgebrochener Zwilling Andeutungen von Spaltungsflächen, die in die vertikale Zone gehören würden.

Die Krystalle des Hessenbergit sind farblos oder schwach blaulich gefärbt, durchsichtig bis durchscheinend, haben starken glasartigen Glanz, welcher auf den vertikalen Flächen in Demantglanz neigt. Die Härte ist bedeutend, nicht unter der des Quarzes, denn bei der Kleinheit der Krystalle ist dieselbe schwierig festzustellen; wenn man aber berücksichtigt, dass ich mit einem so kleinen Zwilling, der nicht einmal scharfe Kanten zum Ritzen hat, Glas mit grosser Leichtigkeit ritzen konnte, besser als mit Orthoklas, ja sogar mit dem in Siegellack eingekitteten Kryställchen eine geschliffene Quarzplatte durch wiederholtes Reiben verletzen konnte, so kann man mit Bestimmtheit sagen, dass die Härte bedeutend und nicht unter der des Quarzes ist.

Um die chemischen Reactionen zu ermitteln, wurde vorläufig ein Zwilling geopfert, wobei man auf eine Ermittelung der chemischen Beschaffenheit keine Ansprüche machen konnte, doch dienten die angestellten Versuche dazu, das Mineral für ein Silikat zu halten. Im Glasrohre erhitzt, zeigt der Hessenbergit keine Veränderung und giebt kein Wasser aus,

in der Platinzange vor dem Löthrohre behandelt, wird er milchweiss und porzellanartig, schwindet ein wenig und bekommt Risse, die sich nach Aussen erweitern, so dass man das porzellanartig gewordene Ende der Probe mit Leichtigkeit abbrechen konnte, schmilzt aber nicht. Mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, wird er grau und die krummlinigen Sprünge treten (unter der Loupe betrachtet) als schwarze Linien auf lichtgrauem Grunde hervor. Mit Phosphorsalz behandelt, zeigte sich nach längerem Blasen eine kaum merkliche Abnahme der Probe, doch trübte sich die farblose Perle beim Abkühlen ein wenig. In Borax dagegen löst sich die Probe sehr rasch, kleine Bläschen entwickelnd; das Glas ist vollkommen farblos und klar. Mit Soda auf Kohle verschmilzt die Probe unvollkommen ohne Brausen und giebt eine weissliche Masse. Salzsäure zeigt keine Einwirkung auf die kleinen Stückchen.

Aus Allem geht hervor, dass der Hessenbergit eine neue Species ist, deren Zusammensetzung eine ganz besondere zu sein verspricht und ich hoffe, dass meine beständige Aufmerksamkeit auf dieses Mineral mir noch reichlicheres Material zuführen wird, sowie, dass diese Mittheilung es vielleicht in anderen Sammlungen auffinden lässt.

Die Zwillinge des Hessenbergit sitzen entweder auf den Eisenrosen oder auf den anhängenden Gesteinsresten, die kleine Adularkryställchen und braune, graue bis weisse Glimmerlamellen (Muscovit) als Begleiter desselben zeigen, von denen ersteren sie sich sofort durch die Gestalt und den Glanz unterscheiden.

Schliesslich muss ich noch, was vielleicht das Auffinden des neuen Minerals erleichtert, darauf aufmerksam machen, dass die sogenannten Eisenrosen sehr verschiedenartig gestaltet sind, und dass dabei gewisse vorkommen, welche die tafelartigen Hämatitkrystalle fächerförmig gruppirt zeigen, wobei eigenthümliche wulstartige Gruppen entstehen, die

entweder an der Oberfläche, welche durch die Randflächen der Hämatittafeln gebildet wird, glänzend oder matt sind; an denen der letzteren Art fand ich bis jetzt den Hessenbergit, ein Fingerzeig, der wohl zu berücksichtigen ist, da ich Hunderte von Eisenrosen durchmusterte, um dieses neue und seltene Mineral zu finden.

---

b) Ueber die Grundgestalt des Hämatit.

Hämatit aus dem Pavetschthale in Graubündten und aus dem Binnenthale in Oberwallis, desgleichen auch als vom St. Gotthard stammend (wahrscheinlich von der Fibia) angegeben, welcher die tafelartige Combination $0R.\ {}^4/_3 P_2.\ R$, zum Theil auch mit ${}^2/_5 R_3$ bildet, findet sich zuweilen in sehr schönen aufgewachsenen Kreuz- und Berührungs-Zwillingen, welche als Verwachsungsfläche die Fläche eines stumpferen Rhomboeders $\stackrel{<}{m}R'$ haben. Da die beiden Individuen so mit einander verwachsen sind, dass eine Rhomboederfläche R des einen Individuum mit einer Rhomboederfläche R des andern Individuum in einer Ebene liegen, wie man ganz deutlich aus der Spiegelung der glänzenden Flächen sieht, so muss die Zwillingsfläche $\stackrel{<}{m}R'$ senkrecht auf der Rhomboederfläche R stehen.

Legt man das Rhomboeder R mit dem Endkantenwinkel $= 86^0$ nach v. Kokscharow zu Grunde, so ist $0R/R \overline{=} 122^0\,23'$ und daraus würde sich die Neigung $0R/\stackrel{<}{m}R' = 147^0\,37'$ ergeben. Berechnet man aus dieser Neigung den Werth von m, so würde derselbe $= \frac{1}{2{,}4862}$ sein, wofür man mit Gewissheit ${}^2/_5$ setzen könnte. Da jedoch hiermit die Zwillingsfläche nicht erledigt ist, wenn man auch keinen Zweifel haben dürfte, dass $m = {}^2/_5$ sei, sondern aus der Annahme des Werthes $m = {}^2/_5$ und aus der gleichen Lage der gleichzeitig spiegelnden R-flächen folgt, dass die Neigung von $0R/R = 122^0\,23'$ nicht genau sei, so nahm ich ver-

suchsweise den Winkel ein wenig kleiner an, wie es auch sein muss, um den Werth $^2/_5$ genauer zu haben.

Wird $oR/R = 122^0\,18'\,44''$ genommen, woraus $oR/mR = 147^0\,41'\,16''$ folgen würde, so ist $m = \frac{1}{2{,}4999}$ und wenn man aus $oR/R = 122^0\,18'\,44''$ die Hauptachse bezeichnet, so folgt $a^2 : b^2 = 1{,}8749 : 1$ und der Endkantenwinkel von $R = 85^0\,54'\,18''$. Mohs gab denselben auf Grund seiner Messungen $= 85^0\,58'$ an.

Vervielfacht man obiges Verhältniss $a^2 : b^2 = 1{,}8749 : 1$ mit 8, so folgt $a^2 : b^2 = 14{,}9992 : 8$, wofür man zunächst der Einfachheit wegen $15 : 8$ setzen kann.

Das Achsenverhältniss $a^2 : b^2 = 15 : 8$ ist aber absolut genau das des Hämatit, denn nur diesem entspricht genau die Bedingung, dass die Zwillinge nach $^2/_5$ R′ verwachsen sind und dass die zwei Rhomboederflächen R beider Individuen vollkommen in einer Ebene liegen und gleichzeitig spiegeln.

Für das Achsenverhältniss $a^2 : b^2 = 15 : 8$ ergibt sich $oR/R = 122^0\,18'\,42''$ und $oR/\,^2/_5R' = 147^0\,41'\,18''$ und beide Flächen R und $^2/_5$ R′ bilden mit einander genau 90^0, wie es das Zwillingsgesetz erfordert. Ferner folgt aus $a^2 : b^2 = 15 : 8$ der Endkantenwinkel von $R = 85^0\,54'\,14''$ als der wahre Winkel der Grundgestalt, die genau aus dem Zwillingsgesetz folgt.

Wenn nun einerseits das Zwillingsgesetz der schweizerischen Kreuz- und Berührungszwillinge nach $^2/_5$ R′, wodurch zwei Rhomboederflächen R der beiden Individuen in eine spiegelnde Ebene fallen, die Grundgestalt ganz genau berechnen liess, so hat andrerseits diese Berechnung und das zu Grunde liegende Zwillingsgesetz die wichtige Folge, dass die Achsenlängen quadratisch ausgedrückt ein so einfaches und für den Hämatit nothwendiges Verhältniss $a^2 : b^2 = 15 : 8$ haben. Ich habe schon lange Zeit die Ansicht gehabt, dass die Achsenlängen, wenn sie genau bestimmt sind, in dieser

Weise ausgedrückt die einfachsten Zahlenverhältnisse ergeben und für viele Species die Achsen in dieser Weise berechnet; der Hämatit bestätigt nun auch auf eine ganz unerwartete Weise diese Ansicht, welche mir für die Berechnung der Krystallgestalten, besonders aber für die gegenseitigen Beziehungen der morphologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse der Krystalle von Einfluss zu sein scheint.

Einsendungen an Druckschriften.

Von der k. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen:

a) Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling. 5 Binds. Andet Hefte. 1861. 4.
b) Oversigt over det Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider i Aaret 1861. 8.

Von der Zoological Society in London:

a) Transactions. Vol. 4. Part. 7.
„ 5. „ 1. 2. 1862—63. 4.
b) Proceedings, For the year 1861. Part. 3. June—Decbr.
„ „ „ 1862. „ 1, 2, 3. January—Decbr. 1862—63.
c) List of vertebrated animals living in the gardens of the zool. Society. 1862. 8.

Von der Société Impériale des naturalistes in Moskau:

Bulletin. Année 1862. Nr. 2, 3, 4. 1862. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:

Verhandlungen. 3. Thl. 4. Hft. 1863. 8.

Von der Bombay Geographical Society in Bombay:

Transactions. Vol 16. 1863. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg:

Abhandlungen. 4. Bd. 3. Abth. 1862. 4.

Von der Académie des sciences in Paris:

a) Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. 56 Nr. 22—26. Juin 1863. Tom. 57, Nr. 1—6 Juillet—Août 1863. 4.
b) Tables des comptes rendus des séances. 2 ème Semestre. 1862. Tom. 4. 4.

Von der Académie impér. de Médecine in Paris:

Mémoires. Tom. 25. 2. Partie. 1862. 4.

Vom Voigtländischen Alterthumsforschenden Verein in Hohenleuben:

a) 33. Jahresbericht. 1862. Greiz 1863. 8.
b) Fortsetzung des Katalogs der Bibliothek des Vereins. Greiz 1863. 8.

Von der Académie de Stanislas in Nancy:

Mémoires 1861. 1862. 8.

Von der Société royale des sciences in Liège:

Mémoires. Tom. 17. 1863. 8.

Von der Geological Society in London:

Quarterly Journal. Vol. 19. Part. 2. Nr. 74. Mai 1. 1863. 8.

Von der Royal Asiatic Society in London:

Journal. Vol. 20. Part. 2. 1863. 8.

Von der Société impériale des sciences in Lille:

Mémoires. Année 1862. 2. Serie. 9. Vol. 1863. 8.

Von der Académie impériale de médecine in Paris:

Bulletin. Tom. 27. 1861. 62. 8.

Von dem Thüringisch-Sächsischen Vereine für Erforschung des vaterländischen Alterthums und Erhaltung seiner Denkmale in Halle:

Neue Mittheilungen. 9. Bd. 2. Hft. 1860. 8.

Vom Naturforschenden Vereine zu Riga:

Correspondenzblatt 13. Jahrg. 1863. 8.

Von der Asiatic Society of Bengal in Calcutta:

Journal. New Series. Nr. 115, Nr. 289, Nr. 1, 1863. 1863. 8.

Vom Institut de Correspondance Archéologique in Rom:

a) Bulletino per l'anno 1862. 8.
b) Annali. Vol. 34. 1862. 8.

Von der Royal Dublin Society in Dublin:

Journal. Nr. 29. April. 1863. 8.

Vom Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg in Innsbruck:

a) Zeitschrift. 3. Folge. 11. Heft. 1863. 8.
b) Rechnungs-Ausweis und Personal-Stand am 1. Januar 1863. 8.

Von der Pfälzischen Gesellschaft für Pharmarcie in Speier:

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. 20. Heft 1. 2. Juli. August. 1863. 8.

Vom Geschichts-Verein für Kärnten in Klagenfurt:

Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie. 7. Jahrg. 1862. 8.

Vom historischen Verein für Oberbayern in München:

Archiv für vaterländische Geschichte. 22. Bd. 3. Heft und 24. Bd. 1863. 8.

Von der Redaktion des Correspondenzblattes für die gelehrten und Real-Schulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt. Juni Nr. 6. 1863. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Jahrbücher der Literatur. 5. 6. Heft. Mai, Juni. Heidelberg. 1863. 8.

Vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preussischen Staaten in Berlin:

Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde. Nr. 25—34. 1863. 4.

Vom Landwirthschaftlichen Verein in München:

Zeitschrift. August 8. 1863. 8.

Von der Astronomical observatory of Harvard College in Cambridge:

a) Annals. Vol. 4. Part. 1. 1863. 4.
b) Report of the committee of the overseers of Harvard College appointed to visit the observatory in the year 1862. Boston 1863. 8.

Von der Universitäts-Bibliothek in Leipzig:

a) Acta Rectorum universitatis studii Lipsiensis inde ab anno 1528 usque ad annum 1559 auctoritate et auspiciis Joannis Pauli de Falkenstein edidit Fridericus Zarncke. Pars. 1. 2. gr. 4.

b) Archiv für Sächsische Geschichte. Herausgegeben von Dr. Wilh. Wachsmuth und Dr. Carl Weber. 1. Bandes 1—4. Heft. 2. Bd. 1. Hft. Leipzig 1862. 63. 8.

Von der Faculté de Médecine in Strassburg:

Collection générale des dissertations. 2ème Série. Tome 28. Année 1862. 4.

Von der Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts des Belgique in Brüssel:

a) Bulletins. 31me Année, 2me Sér. T. 13. 14. 1862. 8.

b) Mémoires couronnés et autres mémoires. Collection in 8. Tom. 13. 14. 1862. 8.

c) Annuaire. 1863. 29ème année. 1863. 8.

d) Bibliothèque de M. le Baron de Stassart. 1863. 8.

e) Alexanders Geesten van Jacob Van Maerlant. II. Del. Door Snellaert. 1861. 8.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Brüssel:

a) Bulletin. Année 1863. 2ème Serie. Tom. 6. Nr. 3. 4. 1863. 8.

b) Compte-Rendu des travaux pour l'année 1842—1846. 8.

c) Rapport sur les travaux pour l'année 1855—1856. 8.

Von der Commission impériale archéologique in St. Petersburg:

Compte-Rendu pour l'année 1861. Mit Atlas. 1862. 4.

Vom Bureau de la Recherche Géologique de la Suede in Stockholm:

a) Sveriges Geologika Undersökning. Några ordtill Uppslysning om Bladet „Westerås" af Karlsson. 1. 1862. 8.

b) do. do do.
Bladet „Arboga" af Elis Sidenbladh. 2. 1862. 8.

c) do. do. do.
Bladet „Skultuna" af O. F. Kugelberg. 3. 1862. 8.

d) do. do. do.
Bladet „Södertelge" af A. E. Törnebohm. 4. 1862. 8.

e) Bladet „Eskilstuna" af V. Karlsson. 5. 1862. 8.

Von der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreich Böhmen in Prag:

a) Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft für den Bürger und Landmann. 13. Jahrg. 1862. Nr. 32—52. 14. Jahrg. 1863. Nr. 1—13. 4.
b) Centralblatt für die gesammte Landeskultur. Jahrg. 1862. Nr. 32—52. 1863. Nr. 1—13. 4.

Von der Smithsonian Institution in Washington:

a) Report of the Superintendent of the Coast Survey showing the progress of the Survey during the year 1859. 60. Wash. 1860. 61. 4.
b) Annual Report of the board of regents. 1861. Wash. 1862. 8.
c) 16. Jahresbericht der Ohio-Staats-Ackerbau-Behörde mit einem Auszug der Verhandlungen der County Ackerbau-Gesellschaften an die General-Versammlung von Ohio. Für das Jahr 1861. Columbus. Ohio 1862. 8.
d) Explorations for a Railroad Route from the Mississippi River to the Pacific. Vol. 12. Part. 1. 2. Washingt. 1860. 4.

Von der Academy of science in St. Louis:

Transactions. Vol. 2. Nr. 1. 1863. 8.

Vom Lyceum of Natural History in New-York:

Annals. Vol. 7. Nr. 13—16. Dec. 1861—Febr. 1862. 1862. 8.

Von der Academy of Natural Sciences in Philadelphia:

a) Journal. New Series. Vol. 5. Part. 2. 3. 1862. 63. 4.
b) Proceedings. Nr. 5—9. April—Sept. 1862. 8.

Von der American Academy of arts and sciences in Cambridge:

a) Memoirs. New Series. Vol. 8. Part. 2. 1863. 4.
b) Proceedings. Vol. 5. 6. Mai 1860—Mai 1862 8.

Von der Boston Society of natural history in Boston:

a) Journal of natural history. Vol. 7. Nr. 2. 3. 1861. 8.
b) Proceedings. Vol. 9. Nr. 4—10. July 1862—February 1863. 8.
c) Constitution and By-Laws with a list of the membres. 1855. 8.

Vom Museum of comparative Zoology in Boston:

Annual Report of the Trustees. 1863. 8.

Von der Legislature of Massachusetts in Boston:

Address of His Excellency John A. Andrew. January 9. 1863. 8.

Von der Royal geographical Society in London:

Address at the Anniversary Meeting 25th. May 1863. By Rod. Murchison. 1863. 8.

Von der Natural History Society of Montreal:

The Canadian Naturalist and Geologist. Vol. 8. Nr. 1. 2. 3. Febr. April. June 1863. 8.

Vom Verein zur Erforschung der Rheinischen Geschichte und Alterthümer in Mainz:

Zeitschrift. 2. Bd. 3. Hft. 1863. 8.

Vom Verein für Geschichte und Alterthümer in Frankfurt a. M.

a) Mittheilungen. 2. Bd. Nr. 2 Okt. 1862.
b) Neujahrs-Blatt vom 1. Jan. 1863. Drei römische Votivhände aus den Rheinlanden mit den übrigen Bronzen verwandter Art zusammengestellt. 1862. 4.

Vom Herrn Friedmann in München:

Graphische Darstellung der jährlichen Temperatur eines Ortes durch geschlossene Curven. Wien 1863. 8.

Vom Herrn F. v. Weinland in Frankfurt:

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Nr. 1—6. 6. Jahrg. Jan.—Juni 1863. 8.

Vom Herrn Fr. Spiegel in Erlangen:

Zoroastrische Studien. Abhandlungen zur Mythologie und Sagengeschichte des alten Iran von Fr. Windischmann. Berlin 1861. 8.

Vom Herrn Roch Constant in Paris:

Mémoire sur l'histoire de la création au sein de notre sphère universelle. 1863. 8.

Vom Herrn Mark. Jos. Müller in München:

Die letzten Zeiten von Granada. 1863. 8.

Vom Herrn E. Plantamour in Genf:

a) Du climat de Genève. 1863. 4.
b) Résumé météorologique de l'année 1861 pour Genève et le Grand St. Bernard. 1862. 8.

Vom Herrn Steiner in Seligenstadt:

Zur Urgeschichte der Stadt Seligenstadt, ein Nachtrag zur Schrift des castrum Selgum. Gross Steinheim 1863. 8.

Vom Herrn Giuseppe Avv. Poggilio in Rom:

Alcuni scritti inediti di Michelangiolo Poggioli. 1861. 8.

Vom Herrn W. F. R. Suringar in Leeuwarden:

Nederlandsch kruidkundig Archief. 1863. 8.

Vom Herrn Schmidt in Dorpat:

Die Wasserversorgung Dorparts; eine hydrologische Untersuchung. 1863. 8.

Vom Herrn A. Grunert in Greifswald:

Archiv der Mathematik und Physik. 40 Thl. 2. Heft. 1863. 8.

Vom Herrn C. Daubeny in Oxford:

Climate: An inquiry into the causes of its differences and into its influence on vegetable life. 1863. 8.

Vom Herrn De Colnet D'Huart in Luxemburg:

Physique Mathématique. Détermination de la relation qui existe entre la chaleur rayonnante, la chaleur de conductibilité et la chaleur latente. 1863. 8.

Vom Herrn Horatio R. Storer in Boston:

On artificial dilatation on the os and cervix uteri by fluid pressure from above: a reply to Drs. Keiller of Edinburgh, and Arnott and Barnes of London. 1863. 8.

Vom Herrn James Dana in New-Haven:

a) On Cephalization and on Megasthenes and Microsthenes in classification. (From the american. Journ. of science and arts Vol. 36. July 1863). Philadelphia. 8.
b) On the higher subdivisions in the classifications of Mammals. London. 8.
c) American Journal of science and arts. Vol. 34. Nr. 100—102. July—Nov. 1862. Vol. 35. Nr. 103—105. January—May 1863. 8.

Vom Herrn Rudolph Wolf in Zürich:

Mittheilungen über die Sonnenflecken. 8.

Vom Herrn Ad. Quetelet in Brüssel:

a) Différence des temps entre Bruxelles et Vienne pour les époques critiques des plantes et des animaux. 8.
b) Sur les nébuleuses; sur l'hygrométrie; sur les variations périodiques de l'atmosphère. 8.

Vom Herrn Rod. Murchison in London:

a) On the Permian Rocks of North-Eastern Bohemia. 1863. 8.
b) On the Gneiss and other Azoic Rocks and on the superjacent Palaeozoic Formations of Bavaria and Bohemia. 1863. 8.

Vom Herrn Dudik in Brünn:

Mährens allgemeine Geschichte. 2. Bd. v. J. 906—z. J. 1125. 1863. 8.

Vom Herrn Alfr. Wilh. Volkmann in Halle:

Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik. 1. Hft. Leipzig. 1863.

Von den Herren Jos. Böhm und Moritz Allé in Prag:

Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. 23. Jahrg. Vom 1. Jan. bis 31. Dezbr. 1862. 1863. 4.

Vom Herrn Otto Struve in St. Petersburg:

Positiones mediae stellarum fixarum in zonis Regiomontanis a Besselio inter + 15° et + 45° declinationis observatarum ad annum 1825 reductae et in catalogum ordinatae. 1863. 4.

Vom Herrn Dr. Prestel in Emden:

a) Neue Formel zur anschaulichen und übersichtlichen Darstellung der Strömungen im Luftmeer in ihrem Neben- und Nacheinandersein. Karlsbad. 4.
b) Die in der Zone der veränderlichen Winde auf der nördlichen Hemisphäre aus den Beobachtungen sich ergebenden acht Windesgebiete. Karlsbad. 4.
c) Ueber die Aenderung der Lage der Achse der thermischen Windrose in der jährlichen Periode. 4.
d) Ueber die in der untersten, unmittelbar auf der Erdoberfläche ruhenden Schichte der Atmosphäre mit der Höhe zunehmenden Temperatur. 4.

Vom Herrn Eduard Pechmann in Wien:

Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungs-Stationen und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung. 1863. 4.

Von der kaiserl. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

a) Sitzungsberichte. Philos.-histor. Classe. 40. Bd. 3. 4. 5. Heft. Jahrg. 1862 Oktbr.—Dezbr. 41. Bd. 1. 2. Heft. Jahrg. 1863. Jan. Febr. 8.
b) Register zu den Bänden 31 bis 40 der Sitzungsberichte der philos.-histor. Classe. 4. 1862. 8.
c) Sitzungsberichte. Mathem.-naturwissenschaftl. Classe. 46. Bd. 1—5. Heft. Jahrg. 1862. Juni. Juli. Oktbr.—Decbr. 47. Bd. 1—3 Heft. Jahrg. 1863. Jan.—März. Erste Abtheilung. Enthält Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie. 1862. 63. 8. 46. Bd. 3. 4. 5. Heft. Oktbr. Novbr. Dezbr. Jahrg. 1862. 47. Bd. 1—4 Hft. Jan.—April. Jahrg. 1863. Zweite Abtheilung. Enthält die Ab-

handlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Physiologie, Meteorologie, physisch. Geographie und Astronomie. 1862. 63. 8.

d) Denkschriften. Mathem.-naturwissenschaftl. Classe. 21. Band. 1863. 4.

e) Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen. 28. Bd. 2. Hälfte. 29. Bd. 1. und 2. Hälfte. 1863. 8.

f) Fontes rerum Austriacarum. Oesterreichische Geschichtsquellen. I. Abtheil. Scriptores 5. Band. Codex Strahoviensis. Todtenbuch der Geistlichkeit der Böhmischen Brüder. 1863. 2. Abth. Diplomataria et Acta. 22. Bd. Die Relationen der Botschafter Venedigs über Oesterreich im achtzehnten Jahrhundert. 1863. 8.

g) Genesis et Exodus nach der Milstäter Handschrift. 1. Bd. Einleitung und Text. 2. Bd. Anmerkungen und Wörterbuch von Joseph Diemer. 1862. 8.

h) Physikalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarmerischen Golfe von Dr. J. R. Lorenz. 1863. 8.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft in Görlitz:

Neues Lausitzisches Magazin. 40. Bd. 2. Hälfte. 1863. 8.

Vom Kunst- und Handwerksvereine und von der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg:

Mittheilungen aus dem Osterlande. 16. Bd. 2. und 3. Heft. 1863. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Jahrbücher der Literatur. 56. Jahrg. 7. Heft Juli und 8. Heft August. 1863. 8.

Von der Redaction des Correspondenz-Blattes für die gelehrten- und Realschulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt Juli, August, September Nr. 7, 8, 9. 1863. 8.

Vom naturhistorischen Verein in Augsburg:

Sechszehnter Bericht, im Jahre 1863 veröffentlicht. 1863. 8.

Von der Gesellschaft für Pommer'sche Geschichte und Alterthumskunde in Stettin:

Baltische Studien. 19. Jahrg. 2. Heft. 1863. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur:

Jahresbericht. Neue Folge. 8. Jahrg. 1863. 8.

Von der Société d'Anthropologie in Paris.

a) Bulletins. Tom. 3. 4. Fascl. Tom. 4. 1. 2. Fascl. 1862/63. 8.
b) Mémoires. Tom. 1. 4. Fascl. 1863. 8.

Von der Academia real das sciencias in Lissabon:

a) Historia e Memorias. Classe sciencias moraes, politicas e bellas-lettras. Nova Serie. Tomo 2. Parte 2. 1861. 4.
b) Portugaliae monumenta historica a saeculo octavo post Christum usque ad quintum decimum. Leges et consuetudines. Vol. 1. Fascl. 3. 1863. gr. Fol.

Von der Royal Society in London:

Proceedings. Vol. 12. Nr. 50—55. 1862/63. 8.

Von der Royal Institution of Great Britain in London:

Notices of the proceedings at the meetings of the members. Part. 12. 1861—1862. 8.

Von der Entomological Society in London:

Transactions. 3. Series. Vol. 1. Part. 5 et 6. 1863. 8.

Von der Chemical Society in London:

Journal of the Chemical Society April-June 1863. Ser. 2. Vol. 1. Nr. 7. 8. 9. April-Septbr. 1863. 8.

Von der schleswig-holstein-lauenburgischen Gesellschaft für vaterländische Alterthümer in Kiel:

23. Bericht der Gesellschaft. 1863. 8.

Von der k. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.

a) Gelehrte Anzeigen. 27.—31. Stück. Juli-Septbr. 1863. 8.
b) Nachrichten von d. G. A. Universität und der k. Gesellschaft der W. Nr. 13—18. Juli-Septbr. 1863. 8

Vom landwirthschaftlichen Verein in Bayern in München:

Zeitschrift. Octbr. 10. 1863. 8.

Vom Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti in Venedig:

Memorie. Vol. 11. Part. 1. 1862. 4.

Von der I. R. Academia di scienze, lettere ed arti in Padua:

a) Nuovi Saggi. Vol. 7. Parte. 2. 1863. 4.
b) Rivista Periodica. Vol. 10. 1862. 8.

Von der Geological Survey of India in Calcutta:

Memoirs. Palaeontologia Indica. Part. 2. 3. 4. 5. Fossil Flora of the Rajmahal Series. 1863 4.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1863. 13. Bd. Nr. 2, 3 April—Septbr. 1863. 8.

Vom Institut National Génevois in Genf:

a) Mémoires. Tom. 4—8. 1856—1862. 4.
b) Bulletin. Tom. 4—10. 1856—1861. 8.

Vom Société impériale d'Agriculture etc. in Lyon:

Annales des sciences physiques et naturelles d'agriculture et d'industrie. Tom. 4, 5, 6 1860—62. 3. Série. 8.

Von der Académie impériale des sciences, belles-lettres et arts in Lyon:

Mémoires. Classe des Sciences. Tom. 11, 12. 1862.
„ „ Lettres. Tom. 10. 1861—62. 8.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:

Monatsbericht. Juni, Juli 1863. 8.

Vom Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig:

Zweiter Jahresbericht 1862. 1863. 8.

Von der Natural History Society in Dublin:

Proceedings for the Session 1859—62. Vol. 3. Part. 1, 2. 8.

Von der Asiatic Society of Bengal in Calcutta:

a) Journal. New Series. Nr. 116. Nr. 290. Nr. 2. 1863.
" " Supplementary Number. (Vol. 32.) 1863. 8.
b) Bibliotheca Indica a Collection of oriental Works. Old Series. Nr. 186—195. New Series Nr. 31—37. 1862. 1863. 8.

Von der Geological Society in London:

Quaterly Journal. Vol. 19. Part. 3. Nr. 75. 1863. 8.

Von der Linnean Society in London:

a) Transactions. Vol. 23, 24. Part. 3. Part. 1. 1862/63. 4.
b) Journal of the Proceedings. Vol. 6. Zoology. Nr. 24. 1862.
" 7. " " 25. 1865. 8.
c) Journal of the Proceedings, Botany. Vol. 6. Nr. 24. 1862.
" 7. " 25, 26. 1863. 8.
d) List of the Linnean Society. 1862. 8.
e) Address of George Bentham etc. the President, together with obituary notices of deceased members by Georg Busk, the Secretary. May 1862. 8.

Vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preussischen Staaten in Berlin:

Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde. Nr. 35—38. 1863. 4.

Von der pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie und verwandte Fächer in Speier.

Neues Jahrbuch. Bd. 19. Heft 3. März. Bd. 20. Heft 3, 4. Sept, Octbr. 1863. 8.

Vom Museum in Moskau:

Copies Photographiés des miniatures des manuscrits Grecs conservés à la bibliothèque synodale, autrefois patriarcale de Moscou. 1. Livrais. 1862. gr. Fol.

Vom physikalischen Verein in Frankfurt a. M.:

Zur Jubelfeier des 100jährigen Bestehens der Dr. Joh. Christian Senkenbergischen Stiftung am 18. August 1863. 4.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:

a) 38. Jahresbericht. 1862. Von Dr. Metger. 1863. 8.
b) Das geographische System der Winde über dem atlantischen Ocean in der vom Aequator nach den Angelpuncten der Erde gehenden Richtung, die Aenderung seiner Lage in der jährlichen Periode, sowie die Windesgebiete in der Zone der veränderlichen Winde auf der nördlichen Halbkugel. Von Dr. Prestel. 1863. 4.

Von der Académie des sciences in Paris:

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. 57. Nr. 7—15. Août-Oct. 1863. 4.

Vom naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1862. Bd. 20. Heft 7—12. Juli—Decbr. Jahrg. 1863. Bd. 21. Heft 1—6. Januar—Juni.

Vom historischen Verein für Niedersachsen in Hannover:

Zeitschrift. Jahrg. 1862. 1863. 8.

Vom historischen Verein der fünf Orte Luzern, Uri, Schwyz, Unterwalden und Zug in Einsiedeln:

Der Geschichtsfreund. Mittheilungen. 19. Bd: 1863. 8.

Vom Verein für Geschichte der Mark Brandenburg in Berlin:

Märkische Forschungen. 8. Bd. 1863. 8.

Vom historischen Verein von Oberfranken zu Bayreuth:

Archiv für Geschichte und Alterthumskunde von Oberfranken. 9. Bd 1. Heft. Von C. C. v. Hagen. 1863. 8.

Von der deutschen morgenländischen Gesellschaft in Leipzig:

a) Zeitschrift. 17. Bd. 3. u. 4. Heft 1863. 8.
b) Indische Studien. Beiträge für die Kunde des indischen Alterthums. 7. Bd. 3. Heft 1863. 8.

Von der Royal Society in London:

a) Philosophical Transactions. For the year 1862. Vol. 152. Part. 1, 2. 1863. 4.
b) Fellows of the Society. Decbr. 1. 1862. 4.
c) Proceedings. Vol. 12. Nr. 56. 1863. 8.

Von der natural history Society in Montreal:

The Canadian Naturalist and Geologist with the proceedings. Vol. 8. Nr. 4. August 1863. 8.

Von der Académie royale de Médecine de Belgique in Brüssel:

a) Mémoires. T. 4. Fascl. 7. 1863. 4.
b) Bulletin. Année 1863. Tom. 6. Nr. 5, 6, 7. 1863 8.

Von der geological Society in Dublin:

Journal. Vol. 10. Part. 1. 1862—63. 1863. 8.

Von der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:

1) Berichte über die Verhandlungen. a) Math.-physikal. Classe. 14. Bd. 1862. 1863. 8. b) Philol.-histor. Classe. 14. Bd. 1862. 1863. 8.
2) G. Mettenius. Ueber den Bau von Angiopteris. 1863. kl. Fol.
3) Die Schlacht von Warschau 1656. Von Joh. Gustav Droysen. Nr. 4. 1863. kl Fol.

Vom Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande in Bonn:

Jahrbücher 35. 18. Jahrg. 1. 1863. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

a) Zeitschrift. 15. Bd. 2. Heft. Febr., März u. April 1863. 8.
b) Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft. 1863. 8.

Vom siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt:

Verhandlungen u. Mittheilungen. Jahrg. 14. Nr. 1—6. Jan.—Jun. 1863.

Vom Herrn Adam Ritter von Burg in Wien:

a) Compendium der höheren Mathematik. 1859. 8.
b) Supplement-Band zum Compendium der populären Mechanik und Maschinenlehre. 1863. 8.

Vom Herrn J. A. Grunert in Greifswalde:

Archiv der Mathematik und Physik. 40 Thl. 3. u. 4 Heft. 1863. 8.

Von den Herren Georges Terrot, Edmond Guillaume et Jules Delbet in Paris:

Exploration archéologique de la Galatie et de Bithynie, d'une partie de la Mysie, de la Phrygie, de la Cappadoce et du Pont exécutée en 1861. 3. et 4. Livraisons. 1862. gr. Fol.

Vom Herrn Karl Schuller in Kronstadt:

Magister Gissmann in Göttingen. Ein Beitrag zur siebenbürgisch-sächsischen Gelehrtengeschichte. 1863. 8.

Vom Herrn Richard Owen in London:

Monograph on the Aye-Aye. (Chiromys madagascariensis Cuvier.) 1863. gr. 4.

Vom Herrn W. H. Sykes in London:

The Taeping Rebellion in China. 1863. 8

Vom Herrn M. J. Fournet in Lyon:

Détails concernant l'orographie et la géologie de la partie des Alpes comprise entre la Suisse et le Comté de Nice. 1863. 8.

Vom Herrn W. Eisenlohr in Karlsruhe:

Lehrbuch der Physik. Stuttgart. 1863. 8.

Vom Herrn J. Czaczkowski in Wien:

Versuch der Vereinigung der Wissenschaften. 1863. 8.

Vom Herrn Krausold in Bayreuth:

Erinnerung an Jean Paul. 1863. 8.

Vom Herrn René Martin in Angers.

Mémoire sur le calendrier hébraique, précédé d'un chapitre sur le calendrier des Chrétiens et sur ses origines. 1863. 8.

Vom Herrn Warren de la Rue in London:

On the total solar eclipse of July 18. 1860; observed at Rivabellosa, near Miranda de Ebro, in Spain. 1862. 4.

Vom Herrn Alexander Ellis in London:

Bessel's hypsometric tables, as corrected by Plantamour, reduced to english measures. 1863. 8.

Vom Herrn W. A. Miller in Cambridge:

A tract on Crystallography, designed for the use of students in the university. 1863. 8

Vom Herrn M. D'Avezac in Paris:

Coup d'oeil historique sur la projection des cartes de géographie. 1863. 8

Vom Herrn M. C. Marignac in Genève:

Récherches chimiques et cristallographiques sur les Tungstates, les Fluotungstates et les Silicotungstates. 1863. 8.

Vom Herrn Samuel Haughton in Dublin:

a) Account of experiments made to determine the velocities of rifle bullets commonly used. 1862. 8.
b) On the rainfall and evaporation in Dublin in the year 1860. 1862. 8.
c) On the form of the cells made by varions wasps and by the honey bee: with an appendix on the origin of species. 1863. 8.
d) Experimental researches on the Granites of Ireland. Part. 3. On the Granites of Donegal. London 1862. 8.
e) Essay on comparative Petrology by M. J. Durocher. 1859. 8.
f) On the direction and force of the wind at Leopold Harbour. 1863. 8.
g) On the phenomena of diabetes mellitus. 1863. 8.
h) On the use of Nicotine in Tetanus and cases of poisoning by Strychnia. 1862. 8.

Vom Herrn Carl Halm in München:

Rhetores latini minores. Fasciculus prior. Lipsiae. 1863. 8.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 7. November 1863.

Herr Spengel hielt einen Vortrag

„Ueber die Nicomachische Ethik als ersten Theil von Aristotelischen Studien".

Derselbe wird in den Denkschriften erscheinen.

Herr Thomas gab

Miscellen aus Handschriften der Münchener Staatsbibliothek:

1. Zu Persius.
2. Eine Tegernseer Urkunde, die Stiftung eines ‚*Seelgerätes*' betreffend, aus dem 14. Jahrhundert.
3. Ein Fragment zu den Ordalen.

1. Zu Persius.

Auf einem, dem Cod. lat. Mon. 19477, einst Tegernseer 1477, vorn nur lose mit Nähstichen eingeheftetem Blatte, der Schrift nach dem 11. Jahrhundert angehörig, stehen fragmentarische, aber entschieden ältere Glossen zum Prolog und einigen Partien der ersten Satire des A. Persius.

Ueber die Entstehung und den Gang der Scholien zu diesem Dichter hat O. Jahn sattsam aufgeklärt. Ob auch dieses bis jetzt unfoliirte Fragment, was dem Persius des Codex selbst, wo er zweimal nacheinander aus dem 12. Jahrhundert enthalten ist, vorausgeht, von Jahn in Betracht gezogen worden ist, als er diese und andere Handschriften unserer Bibliothek zu Rathe zog, steht dahin. Da die Scholien ein respectables Alter haben und mindestens mit denen des Bernensis a secunda manu (Jahn Proll. 197) wetteifern, thue ich vielleicht doch manchem Liebhaber des Satirikers einen Gefallen, wenn ich die Reste dieses abgeschnittenen Pergaments vollständig mittheile, welche zum Theil gar nicht leicht lesbar sind; denn die Membrane hat auf dem einen Rande ziemlich gelitten und ist auch auf einer Seite ziemlich verblasst. Ich setze die Versnummern bei.

Der Abschnitt beginnt also:

Prol. 1 . . *Caballino* autem dicit non equino quod satyrae humiliora conveniant.

2 *Nec in bicipite. p.* Parnasson Delforum montem dicit qui habet cacumina duo Nyson Libero sacratum Cyrram Apollini. Unde Lucanus

cardine Parnassos gemino petit aethera colle
mons Phebo Promioque sacer.

Tangit autem Ennium qui se dixit vidisse somnium in Parnaso Homerum sibi dicentem quod eius anima in suo corpore esset.

bicibiti autem pro duplici cacumine.

pallidam p. Pirene fons in Elicone Musis est sacratus. *pallidam* autem ideo quod poetae palleant [1]) scribendi lassitudine. 4

Semipaganus semipoeta. et hoc verbo humiliter satyrico modo usus est. Pagani dicuntur rustici qui non noverunt urbem. 6

Quis expedivit p. s. r. Hoc dicit quod non omnis natura sunt poetae sed ventris et egestatis necessitate cogantur et hoc de avibus probat. Nam hodie . . videmus psitachos esurgentes vocaliter perstrepere et chere dicere. *Suum* autem quasi naturalem ut naturaliter videantur loqui quasi esuriant. 8

Corvos poetas et poetridas picas quod corvino lucro inducti non solum cantare possint sed etiam carmen effingere. 13

Nec fonte labra Hic fabulam tangit. Forcus rex tres filias fertur habuisse. Gorgonas, Stenno, Euriale, Medusa. Fuerunt autem locupletes nimis, unde Gorgones dicte quasi george i. e. terrae cultrices. Ge enim terra. orgia cultura. Sed mortuo patre successit ei Medusa in regno quam auxilio Minervae interfecit Perseus rex Asiae. et de sanguine eius egressus est Pegasus equus. qui pede suo terram percutiens produxit fontem Pegasum. sicut fabula graeca finxit. qui fons dicatur Musis et poetis. unde Marcianus 'et fons gorgonei tulit caballi'. Hoc fabulosum. veritas tamen inquirenda est. Gorgo terror, Stenno debilitas, Euriela lata profunditas, Medusa oblivio. Haec omnia terrorem faciunt in hominibus, quae omnia Perseus occidit. Perseus graece virtus cum auxilio Minerve interfecit. quia virtus auxiliatrice sapientia omnes terrores vincit. De cuius sanguine natus est Pegasus equus. Pegasus enim fama dicitur. quia virtus omnia superans famam quaerit sibi. de qua potant poetae quia in laudem virtutis videntes eam victricem prosiliunt. Prol. 1

(1) Die punktirten Buchstaben sind erloschen.

8 *Psitacho suum chere.* Psitachus avis est. in Indiae partibus gignitur. colore viridi. torque puniceo. grandi lingua et ceteris avibus latiore. Unde articulata verba profundit (exprimit) ita ut si eam non prospexeris putes hominem loqui, ex natura salutans et dicens ave vel KHPH quod pro munere offertur regibus. Nam cetera nomina institutione i.e. doctrina dicit. Hinc est illud

Psitachus a vobis aliorum nomina disco

Hoc (di)dici per me dicere Caesar ave.

10 Apologiam (excusationem) poeta modo facit et excusat se quodam modo non ideo scripsisse ut poeta appareret sed potius impulsu quodam mentis quia videbat tunc multos poeticae incumbere et per transitum ostendit se primum cepisse causa victus ut salarium mereretur. Nam *salarium* victus est unius diei.

14 *Pegaseum melos* in aliis *nectar*. divinum dulcedine Musarum. i.e. non solum loqui poterant (al.m.) humana voce sed etiam carmina promere.

Satir. 1, V. 4 *Labeo* poeta latinus fuit qui Omeri carmen et opus convertit in latinum sermonem. et placuit non magis auditoribus quam lectoribus de quibus scribebat Polidemanti et mulieribus Troianis. ego autem meliora compono quam Labeo. quia ille carmen Atticum transtulit ego de moribus et propria *slaho* cudo.

V. 7 Pueri meritorii id est catamiti quibus licenter utebantur antiqui recedentes a turpi servitio nuces spargebant ut significarent se cuncta puerilia spernere et in robur virile venire.

V. 6 Si quis te laudaverit extra ipsum ne eleves te i.e. nemini credideris in laude et ne statuas te in aliorum iudicio sed in te ipso.

Numeri proprie ritmi sunt nunc autem metrum significat. V. 13
Cum considero gravitatem priorum et lasciviam praesentium virorum.

Antiquae consuetudinis erat filios fratri nutriendos 11
omittere a quibus vigor disciplinae plus quam a patribus impleretur si patrui . . . . (severi) sint circa filios.

Ambiguitas in *natalicia* utrum eam natali suo acceperit 16
munere. an tantum eo die gerere solebat. quia quidam habent anulos quos die tantum natali gerunt.

Usque adeone in tantum est scientia tua ad nihilum 27
deducta ut aliquid te scire nescias nisi alterius iudicium de scientia tua consulas.

Rancidolum putridum vel quasi asperi saporis contemp- 33
taeque gulae.

Nec scrumbros quae carmina nullum periculum habeant 44
apud salmentarios. ideo hoc dicit quia cartae in quibus vilia carmina scribantur aut ad tus incidebantur volvendum aut ad salsum. *Scombri* dicuntur pisces de quibus optimum
sulza
fit garum. per scombros significat salmentarios. per thus pigmentarios.

Tene cirratorum c. d. f. b. Potest ex persona Persii ridi- 29
cule admirantis dici. potest et ab illo dictum putari qui gaudet aestimatione poetica. Si Persius dicit. cur non debes laetari. certe maxima gloria est laudari a centum cirratis. Si ille dicit poeticae (om. laudis) cupidus. ita an tu Persi exiguum putas laudari a centum cirratis i.e. scolasticis. nescis maximam hanc aestimationem videri.

Ipsiphiles una ex Lemnadibus fuit Liberi patris neptis. 34
Thoantis filia. postquam eam factis duobus filiis apud Lemon Iason deseruit. qui eo tempore cum Argonautis venit nec ad eam rediit ex Cholchis. comperto postea illum ad suam patriam remeasse et se neglectam ingratum eius amorem diu flevit. His itaque si quid simile carminibus suis poetae

deflerunt. ita sine vocis asperitate pronuntiant ut audientium aures emolliant.

Sciendum nobis est quo modo haec omnia differant. id est. *vespere. vespera. vesper. vesperum.* Virg. demonstrat dicens. Est etiam vesper. vespere. vespera. vesperum. Hic casus nominativus quadruplus est. cuius differentia haec erit. quod vesper quidem dicitur quotienscunque sol nubibus aut luna ferruginibus quaque diei ac noctis hora tegitur. et hoc neutrum est. vesper vesperis facit nominativum. Vespere vocatur a nona hora sole descensum inchoante sed hoc nomen declinationem non habet. Vesperum est cum sole occidente dies deficit. et sic declinatur vesperum. vesperi. vespero. Vespera est cum lucis oriente aurora nox finitur. et sic declinatur vespera. vesperae. vesperam. et reliqua.

Man sieht aus dem vorstehenden Stücke, dass der Codex, welchem es angehörte, zu jener Art der Handschriften zu rechnen wäre, welche Jahn prolegg. p. 163 zuerst charakterisirt hat, als in welchen das Commentum Cornuti ohne feste Ordnung der Scholien wiedergegeben erscheint, wie z. B. in den Paris. 8272. 8049.

Wenn Jahn zur vita des Persius p. 241 bemerkt, dass der Abschnitt: hic tamen fabulam tangit etc. — p. 242, aus Fulgentius entnommen, zur ersten Zeile des Prologes gehöre, so bestätigt dies der zweite Theil unseres hieher bezüglichen Commentars (oben S. 255).

Jahn hat wie in den Prolegomenis p. 132 ff, so auch in den Noten zum Commentare des Cornutus nachgewiesen, aus welchen Quellen die oft falsche Gelehrtheit des Compilators ihren Zuzug genommen hat. So ist (vgl. p. 246, Note 3) das zweite Scholion zum Prolog v. 8 aus den Etymologien des Isidor 12, 7 (ed. Areval. 4, 92) geschöpft.

Aus eben diesem und dessen Erklärern selbst wieder ist auch unser letztes Scholion: *Sciendum nobis est* etc. zusammengesetzt, von dem man eigentlich nicht weiss, was es

hierorts will. Bei Isidor Etym. 5, 32 p. 223 ed. Areval. heisst es nämlich: *Vesper* a stella occidentali vocatur quae solem occiduum sequitur et tenebras sequentes praecedit. De qua Virgilius

ante diem clauso componet vesper Olympo.

Diese Stelle Aen. I, 374 hat der Scholiast wohl im Anfang im Auge; sie ist ihm aber in der Feder geblieben. Was dann weiter kommt, stimmt zu den Ergänzungen des älteren Codex Toletanus zu dieser Stelle, vgl. die citirte Ausgabe p. 571 in den Variae lectiones: „Vesper . . vocatur. alii *vesperum* . . . *vocatum* . Ita codex Toletanus vetustior cum his notis charactere gothico cursivo: *Vesper* dictus, dum sol aut luna ferruginibus quacumque diei aut noctis hora tegitur, et hoc nomen facit *vesperis*. *Vespera* vero ab hora nona sole descensum inchoante, sed hoc nomen declinationem non habet. *Vesperus* est, dum sole occidente dies deficit, et sic declinabitur, *vesperus*, *vesperi*, *vespero* et reliqua. *Vespera* (in ms. *vespere*) est, quum lucis oriente aurora nox finitur, et sic declinabitur *vespera, vesperae, vesperae*."

Der Anfang des Schol. zu Sat. 1, V. 4 stimmt zu jenem, welches Jahn p. 248 Note 5 nach Elias Vinetus anführt, während jenes zu V. 10 mit dem Schol. Paris. der Note 7 p. 249 übereintrifft. In einzelnen Scholien, wie V. 16, spiegeln sich die Pithoeana wieder.

Wenn das Fragment schon seines Schriftcharacters wegen dem 11. Jahrhundert beigemessen werden darf, so verlangen dies — wenn nicht noch mehr — auch die paar althochdeutschen Glossen, welche sich in ihm vorfinden; nämlich (V. 4) cudo *slaho* und (V. 33) garum *sulza*. Auch in anderen Handschriften zu Persius zeigt sich diese Spur deutscher Glossirung, vgl. Jahn's Note in den Prolegg. p. 126.

Dasselbe wiederholt sich im Münchener Cod. lat. 15965, eine Handschrift, welche ich erst nachdem obiges vorgetragen und niedergeschrieben war, in Behandlung nahm. Sie

ist aus dem 10. u. 11.—12. Jahrhundert und enthält Glossen zu Persius, die mir der Beachtung sehr werth erscheinen.

---

2. Eine Tegernseer Urkunde, die Stiftung eines *Seelgeraetes* betreffend, aus dem 14. Jahrhundert.

Ueber das „Sêl-Gerät" als eines legatum ad pias caussas „pro remedio animae" hat Schmeller unter dem Worte râten (3, 148 ff) in seiner Weise erschöpfend gehandelt. Wie das Wort aussagt, dessen Sinn man später verlor, und das Anfangs des Jahrhunderts noch lautbar, heute ganz erloschen scheint, ist damit allemal eine Gabe gemeint, die man der Kirche weiht, um „seiner Seele zu rathen", „seine Seele zu berathen". Waren darunter nachderhand gewisse bestimmte Reichnisse verstanden, die man dem Pfarrer im Wesentlichen für Seelenmessen zu bezahlen hatte, so hiessen ursprünglich wohl alle Stiftungen, mit oder auch auf Grund und Boden, die man zu Lebzeiten für sich und andere, sei es bleibend oder auf Fristen, zum Heil der Seele machte, Seelgeräte.

Ein recht klares Beispiel davon giebt diese kurze Urkunde, welche ihrer Fassung wegen und ihres Alters halber verdient, aus ihrem Versteck gezogen zu werden; obwohl es an sonstigen Belegen dieser Sitte, namentlich in späterer Zeit, nicht fehlt.

Dieselbe ist dem inneren vorderen Holzdeckel des eben zu Persius angezogenen Cod. Tegerns. 1477, nun Cod. lat. Mon. 19477 angeklebt. Auf der rechten Seite ist ohngefähr ein daumenbreiter Streifen weggeschnitten, das Pergament war dem Buchbinder eben zu lang. Die dadurch fehlenden Worte am Schluss der Zeilen, die ich mit Punkten angedeutet habe, lassen sich der Hauptsache nach ergänzen (man vergleiche nur die hieher gehörigen Monumenta boica) und

der eigentliche Inhalt leidet dabei durchaus nicht. Nur fehlt gerade in der vorletzten Zeile die Jahreszahl der Zehner — ob in „. . . igistem" 20, 30 u. s. w. enthalten, bleibt unsicher. Ebenso der Familienname (Zeile 4 von unten) von Chuonrad der . . . .

Unter den Zeugen ist ein . . . Rayner. Im Cgm. 225 fand Schmeller auf einem Vorsetzblatte u. a. einen Abt Haynricus III. Rayner.

Die Sprache der Urkunde hat noch das markige und körnige Wesen der besseren Zeit, so dass ich sie in die ersten Jahrzehnte des Jahrhunderts setzen möchte. Das Wort „lantprest" kann im Nachtrag des bayerischen Wörterbuches neben „vichpresten" seine Stelle finden.

Auf der Rückseite der Urkunde steht die Kanzleisignatur: „*Remedium Kirchdorffer die Westerhueb ze Haulenhausen*", und darunter: „*selgrat*" von anderer Hand.

Zeile 1. *Ich Chůnrad der alt Chirchdorfer und mein zwen sůn Chůnrad und Hiltprant s . . . . .*

„ 2. *prief fůr uns und fůr alle unsre erben und tůn chunt allen den die in ansehen . . . .*

„ 3. *lesen. daz wir haben geben dem Gotzhaus ze Tegernse auf der hůb die da ha . . . .*

„ 4. *hůbe ze Haulenhausen da der huntzperg auf sitzet ein halbes pfunt Muncher . . . .*

„ 5. *ewigleichen. ze einem rehten selgerät, also swer auf der selben hůben paw . . . .*

„ 6. *vorgenant dienst geben alle iare ze rehter dinstes zeit vor sand Marteins tage . . . .*

„ 7. *nach vierzehen tage . tet er dez niht so sol unsers herren amptman vollen gewalt . . . .*

„ 8. *auf den vorgenanten hůben umbe seinen dinst und wer auch daz daz prant sc. . .*

„ 9. *herlay lantprest dem vorgenanten gůt widerfůr daz stet an unsers herren gena . . .*

Zeile 10. *hen genade er ime dar an tů. daz ditze also stet und unzerprochen beleibe . . .*

„ 11. *vorgenanten zwen Chůnrad die Chirchdorfer dem egenanten Goteshaus ze Tegernse versigelt . .*

„ 12. *hangenden Insigeln. so verpint sich der vorgenant Hilprant unter unsere Ins . . . . .*[2])

„ 13. *trewen die vorgeschriben sache stet ze haben. Des sint zeugen Ludweich der richter . . .*

„ 14. *der Rayner. Haynrich der Chelner ze Tegernse. Merchel von Heurayn. Chůnrad der . . . . .*

„ 15. *und andere erbarige leut die daz horten und sahen. Daz ist geschehen do man . . . .*

„ 16. *geburt Tausend iare und dreuhundert iar und darnach in dem . . . . .*

„ 17. *igistem iare dez nehstem zamtztages vor der zwelfpoten tage Symonis u . . .*

(2) Für diese Stelle vgl. z. B. Mon. boica 6, 419.

---

3. Ein Fragment zu den Ordalen.

Dass die sogenannten Gottesurtheile, die judicia dei, im germanischen Gerichtsverfahren schon bei guter Zeit durch die Gesetze beschränkt und somit nur in gewissen Fällen zum Sachbeweise nothwendig waren, dass sie aber anderseits im Glauben des Volkes tief wurzelten und desshalb auch von der christlichen Kirche nicht so gleich und nicht so leicht abgeschafft werden konnten, ist hinlänglich bekannt. Unter denen, welche dem Ordale unterworfen waren, sind vor allen die Unfreien begriffen (vgl. Rogge Gerichtswesen der Germanen S. 210. J. Grimm deutsche Rechtsalterthümer S. 911); der Freie reinigte sich durch Eid oder, was fast das gewöhnlichere gewesen zu sein scheint, zugleich durch Mitschwörende, Eideshelfer. Die Zahl dieser „sacramentales" war nach der Grösse des Wehrgeldes, der Com-

position, welche die Klage verlangte, eine verschiedene. Rogge hat (a. a. O. S. 157) aus den verschiedenen Gesetzen eine Tabelle dafür aufgestellt.

Ein paar Bruchstücke eines solch alten Gesetzes, welche meines Wissens bisher nicht veröffentlicht, noch — nach meinen angestellten Forschungen und freundlichen Eröffnungen erster Fachmänner, wie unseres akademischen Collegen, des Herrn Staatsrath von Maurer, — anderwärts bekannt sind, geben hiezu noch einen weiteren Beitrag. Sie stiessen mir auf, als ich im Frühjahr eine Reihe der Regensburger Handschriften von S. Emmeram für die endgiltige Revision des Cataloges musterte. Auch dem sichern Fleisse Coloman Sanftl's, der fast nichts übersah, noch ungeprüft liess, entgiengen sie nicht; aber auch er bemerkt: ex quo fonte haec hausta sint, comperire non potui.

Nämlich im Cod. lat. Mon. 14407 (= S. Emmeram. E. 30), wesentlich einer Sammlung der Canones des Dionysius Exiguus, aus dem IX/X. Jahrhunderte, ist fol. 74ᵇ von anderer, aber nicht späterer Hand, in einer früheren kleinen Lücke des Pergaments — daran reiht sich nämlich noch ein anderes Stück jener Sammlung von kirchlichen Acten — Folgendes eingeschaltet:

De his qui sacrilegium fecerint quomodo satisfaciant.

Si quis sacrilegium perpetrauerit si se iudiciaria lege expurgare uoluerit. si liber est cum septuaginta duobus iudicium facere. si seruus super XII feruentes uomeres incedere. aut calidum ferrum portare debet. si tamen hoc ex clementia episcopi permissum fuerit.

De his qui emunitatem perpetrauerint quomodo se expurgent.

Si quis emunitatem perpetrauerit si accusatus fuerit. si liber est cum triginta sex iurare debet. si seruus super sex uomeres incedere debet aut candenti ferro se expurgare debet. tamen si hoc ex misericordia episcopi promereri potest.

Diese beiden Gesetzestitel sind ausserdem namentlich in zweifacher Beziehung gewichtig. Wir erkennen

erstlich den Unterschied des Urtheils über Kirchenraub und Immunitätsverletzung an der verschiedenen Zahl der Eideshelfer, welche der Freie beizubringen hat, dort bedarf er ihrer 72, hier die Hälfte 36; es sind das die höchsten Zahlen, die in dem Ripuarischen Gesetze sonst vorkommen (vgl. Rogge S. 157). Ingleichen an der Bestimmung des Feuerurtheils, das der Unfreie zu bestehen hat. Dort muss er über 12, hier über 6 geglühte Pflugschaaren barfuss gehen.

Zweitens aber sehen wir den mildernden Eingriff, welcher dem hier zuständigen Bischoff eingeräumt war. Er konnte also die furchtbarere Strafe „ex clementia, ex misericordia" in die einfachere, immerhin noch greuliche des „calidum ferrum portare" verwandeln.

Dabei gewinnen wir für das so oft unbestimmt gebrauchte judicium ferri candentis nun die fast sichere Deutung, dass damit nur das Tragen mit blossen Händen gemeint ist, was J. Grimm anzunehmen geneigt war (S. 915). Denn dass „candenti ferro se expurgare" im zweiten Titel aus dem vorausgehenden „calidum ferrum portare" seine Erklärung erhält, wird Niemand bestreiten.

Sprachlich zu bemerken ist dann noch die Redensart „emunitatem perpetrare" in dem Sinne von „contra emunitatem i.e.ius asyli aliquid perpetrare", d. h. emunitatem frangere, infringere, temerare, violare. Eine zweite Stelle für diesen besonderen und engeren Gebrauch, der sich allerdings aus der allgemeinen Bedeutung in Verbindungen wie facinus, coepta etc. perpetrare, wo es für schlimme, das Recht verletzende Wagnisse am Orte ist, ableiten lässt, weiss ich nicht anzuführen. Uebrigens mag das „sacrilegium perpetrare" des voranstehenden Titels auch auf diese Fassung des nächsten „emunitatem perpetrare" eingewirkt haben.

Worin die Freiung oder Freiheit einer Kirche oder eines geistlichen Besitzthums bestund, und wie weit daher der Begriff einer Verletzung dieses Schutzes gieng, ersieht man unter andern aus den Capitularen 5, 279 (bei Baluzius I. 880. 881). Was unter Immunität nach altdeutschem Rechte und Sinne überhaupt zu verstehen ist, das hat Herr G. L. v. Maurer in der Geschichte der Fronhöfe, der Bauernhöfe und der Hofverfassung in Deutschland B. 1, §. 96 ff. in ganz entscheidender Durchdringung und zweifelloser Klarheit dargethan. Die eben angezogene Stelle findet dort S. 294 ihre Erläuterung, wozu noch S. 285 N. 37 zu vergleichen ist.

Ob nicht ursprünglich „emunitas“ und „immunitas“ gerade die zwei Hauptarten der Immunität, sowie sie von Maurer feststellt, in wirklicher Verschiedenheit — gleichsam „ausser der Amtsgewalt“ und „unbesteuert“ bezeichnet hat, und erst nachher promiscue gebraucht wurde, dürfte zu untersuchen sein.

Es mag wohl sein, dass die Gewalt gegen ein kirchliches Asyl viel höher bestraft wurde, als die gegen eine weltliche Freistätte, oder den Hausfrieden. Unser Gesetz betrachtet dies Verbrechen als im Verhältnisse zum Sacrilegium gleichsam halb so strafbar. Ueber die Immunität der geistlichen Grundherrschaften, d. h. den Schutz vor dem Zutritte öffentlicher Beamten, s. von Maurer S. 304.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 14. November 1863.

Herr A. Vogel jun. sprach:

»Ueber die chemische Wirkung einiger Licht-Ausstrahlungen.«

Es ist eine durch vielfache Versuche festgestellte Thatsache, dass ein Kupferstich, welcher der Sonne ausgesetzt worden, obgleich er im Dunkeln nicht leuchtet, doch auf photographischem Papier, wenn er einige Zeit im Dunkeln darauf gepresst wird, einen deutlichen Abdruck hervorbringt. Man kann sich leicht von der Wirkung dieser sogenannten unsichtbaren Lichtausstrahlung überzeugen, indem man ein mit Kochsalz oder Weinsäure getränktes und getrocknetes Papier den direkten Sonnenstrahlen kurze Zeit aussetzt und dann im Dunkeln auf photographisch präparirtes Papier aufdrückt. Wenn demnach eine Lichtausstrahlung, welche ihrer Geringfügigkeit wegen dem Auge nicht wahrnehmbar ist, schon einen Effekt auf lichtempfindliche Präparate ausübt, so durfte im Voraus vermuthet werden, dass die stärkere Erscheinungsform, d. h. die Art der Phosphorescenz, welche schon dem Auge bemerkbar ist, noch eine nachdrücklichere Wirkung ausüben werde. Ich habe in dieser Beziehung einige Versuche angestellt, zu welchen vorerst sehr empfindliches photographisches Papier verwendet wurde. Die Empfindlichkeit des frisch bereiteten Papieres war der Art, dass es innerhalb 4 Sekunden dem gewöhnlichen Tageslichte ausgesetzt, eine sehr deutliche Veränderung zeigte.

Zunächst untersuchte ich die Einwirkung des Phosphorleuchtens auf photographisches Papier. Obgleich diese Art

der Lichtausströmung eigentlich nicht hierher gehört, indem wie bekannt das Leuchten des Phosphors durch ein langsames Verbrennen bedingt wird, so hat doch das Phosphorlicht in seiner Erscheinung so grosse Aehnlichkeit mit dem phosphorescirenden Lichte und dem durch Insolation hervorgebrachten, dass es hier ebenfalls einen Platz finden mag.

Die Beobachtungen über die photographischen Wirkungen des Phosphorleuchtens sind nicht ganz so einfach anzustellen, als sie es auf den ersten Blick zu sein scheinen. Lässt man ein Stück Phosphor auf einer Glasspitze in einem geräumigen Ballon leuchten, so ist wenigstens nach meinen bisherigen Versuchen auch dann, wenn man das Reaktionspapier so sehr als möglich dem im Ballon befindlichen Phosphorstück nähert, dennoch keine photographische Wirkung bemerkbar, indem der Phosphor unter diesen Verhältnissen nicht lange und nicht stark genug leuchtet. Es ist ferner natürlich vor Allem nothwendig, das Papier vor der Berührung der Verbrennungsprodukte des leuchtenden Phosphors auf das Sorgfältigste zu schützen, indem bekanntlich diese selbst das Silbersalz afficiren. Niepce [1]) gibt an, dass eine mit Phosphor auf weissem Papier gemachte leuchtende Zeichnung auf photographischem Papier rasch einen Abdruck erzeuge. Ein solcher Abdruck findet aber auch und fast eben so rasch statt, wenn man, wie ich mich wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte, zwischen die leuchtende Zeichnung und das photographische Papier eine dicke Lage von grauem Filtrirpapier bringt, wo also nicht die mindeste Lichteinwirkung, wohl aber die durchdringende Einwirkung der Verbrennungsprodukte des Phosphors eintritt. Es ist schon am angegebenen Orte erwähnt, dass schon durch die Einschaltung einer Glasplatte die Wirkung unterbrochen werde, offenbar weil abgesehen von dem dadurch sehr verminderten Luftzu-

---

(1) Comptes rendus. B. 53. S. 33. 1861.

tritt die Phosphordämpfe, obschon sie eine dichte Papierschichte durchdringen, durch eine Glasplatte hermetisch von dem darüberliegenden Papier abgeschlossen werden. Ich habe die dünnste Glasplatte, wie sie zum Zwecke mikroskopischer Deckgläser verwendet wird, zwischen die Phosphorzeichnung und das photographische Papier gebracht, ohne die geringste Einwirkung beobachten zu können.

Dieser Versuch ist indess insoferne nicht entscheidend, als eine mit Phosphor auf weisssem Papier angebrachte Zeichnung doch immer nur sehr kurze Zeit leuchtet und wahrscheinlich bei weitem nicht kräftig genug, um eine durch das Licht bedingte Veränderung auf dem photographischen Papier hervorzubringen. Auch ein Stück Phosphor auf eine dünne Glasplatte gelegt, zeigte auf darunter befindliches photographisches Papier keine Wirkung, indem ohne künstlichen Luftzutritt das Leuchten des Phosphors sich bald verringert und zu früh ganz aufhört. Ueberdiess ist es bei dieser Vorrichtung des Versuchs nicht leicht möglich, die seitliche Einwirkung der Phosphordämpfe auf das darunter liegende Papier völlig aufzuheben.

Um zu einem sicheren Resultate zu gelangen, habe ich den Versuch etwas abgeändert und eine Vorrichtung angewendet, welche, wie ich glaube, dem Zwecke besser zu entsprechen im Stande ist. In ein V förmiges Glasrohr brachte ich einige Stücke Phosphor, löste sie in Schwefelkohlenstoff und liess denselben durch Einleiten von Luft unter fortwährendem Schütteln des Rohres vollständig verdampfen. Es ergibt sich daraus der Vortheil, dass man an dem mittleren Theile des V förmigen Rohres den Phosphor in einer dünnen gleichmässig vertheilten Schichte erhält. Leitet man durch dieses Rohr einen Luftstrom hindurch, so ist das Leuchten im Dunkeln so bedeutend, dass man Gedrucktes in die Nähe gehalten, ganz deutlich lesen kann. Das dünn geblasene V förmige Rohr, am besten eignet sich hiezu ein Liebig'sches Trocken-

rohr, — wurde, nachdem es in der angegebenen Weise an den innern Wandungen gleichförmig mit einer Phosphorschichte überzogen war, mit einem zur Hälfte durch schwarzes Papier bedeckten Streifen photographischen Papieres umwickelt, hierauf mit schwarzem Tuch umwunden und in ein Metallgefäss eingesetzt, aus dessen Deckel ein längerer Fortsatz des V förmigen Rohres hervorragte. Das Ueberleiten der Luft geschah mittels eines Aspirators, welcher ausserhalb der Dunkelkammer befindlich mit dem V förmigen Rohre durch eine in der Thüre angebrachte Oeffnung in Verbindung stand. Auf solche Weise ist es unter vollkommenem Schutze vor den Verbrennungsprodukten des Phosphors möglich, die Wirkung des leuchtenden Phosphors längere Zeit ununterbrochen vor sich gehen zu lassen. Nach ungefähr 12-stündiger Fortsetzung des Versuchs, während welcher Zeit man sich mehrmals überzeugt hatte, dass der Phosphor unausgesetzt stark leuchtete, wurde das photographische Papier von dem Rohre abgenommen und in Wasser vollständig ausgewaschen. Es zeigte sich nun bei der Betrachtung desselben am Tageslichte unzweifelhaft die Einwirkung auf die von dem leuchtenden Rohre berührten Stellen. Die Wirkung ist indess im Verhältniss zu der langen Dauer des Versuches, sowie zur bedeutenden Helligkeit doch eine überraschend geringe. Wahrscheinlich wäre der Effekt ein viel mehr energischer, wenn man den leuchtenden Phosphor unmittelbar auf das photographische Papier bringen oder wie das insolirte Salzpapier darauf pressen könnte.

Dass eine, wenn auch noch so dünne Gasschichte die Lichtwirkung sehr wesentlich schwächt, geht schon daraus hervor, dass ein photographisches Papier von einer freibrennenden Kerze schneller afficirt wird, als von einer Lampe mit Glascylinder, deren Leuchtkraft nach vergleichenden photometrischen Bestimmungen 4-mal stärker ist, als die der

Kerze. Wie sehr das Glas in der That einen wesentlichen Unterschied auf die Beleuchtung ausübt, habe ich ausserdem durch einen direkten photometrischen Versuch herzustellen gesucht. Mittelst des Bunsen'schen Photometers in der Modifikation von Bohn wurde eine Kerze genau auf das Normallicht eingestellt. Bringt man nun vor das Normallicht eine farblose Glasplatte ungefähr in der Dicke der gewöhnlichen Fensterscheiben, so tritt der dunkle Fleck sogleich an dem Spiegel auf und die zum Versuche verwendete Kerze muss 2 bis 3 Zoll herausgerückt werden, um sie wieder auf das Normallicht einzustellen. Die Wirkung variirt natürlich nach der Farblosigkeit und Dicke der Glasscheibe.

Wenn ich die Angabe Niepce's, welcher von einer auf einem Pappblatte mit Uransalz oder Weinsäure ausgeführten Zeichnung noch in 2 bis 3 Centimetern Entfernung auf photographischem Papiere deutliche Abdrücke erhalten hat, nicht bestätigen konnte, so liegt diess wohl in dem verschiedenen Empfindlichkeitsgrade des photographischen Papieres, wie überhaupt alle Angaben in dieser Beziehung sich immerhin nur auf eine Papiersorte von einem bestimmten Empfindlichkeitsgrade beziehen können. Das zu den beschriebenen Versuchen verwendete Papier, theils von photographischen Anstalten bezogen, theils selbst dargestellt, war wie schon angegeben, von einer bedeutenden Empfindlichkeit, was jedoch nicht ausschliesst, dass bei möglicherweise noch gesteigerter Lichtempfindlichkeit die Resultate etwas verschieden ausfallen mögen.

Zu einem ferneren Versuche wurde eine Glasplatte mit einer sehr empfindlichen Collodium-Jodsilberschichte überzogen und mit einem an verschiedenen Stellen ausgeschnittenen Papierstreifen belegt. Nach dreistündiger Einwirkung des Phosphorlichtes zeigten sich beim Hervorrufen mit Eisenvitriol die vom Papier nicht bedeckten Stellen deutlich affi-

cirt. Die durch das Phosphorleuchten innerhalb 3 Stunden hervorgebrachte Wirkung steht ungefähr der durch das Tageslicht in 6 Sekunden auf die in derselben Weise präparirten Platte gleich.

Weniger umständlich sind die Versuche, wenn man die phosphorescirenden Körper mit dem photographischen Papier in unmittelbare Berührung bringen kann. Hierher gehören einige Beobachtungen, die ich in dieser Beziehung an Flussspath und Zucker, welche als vorzugsweise phosphorescirende Substanzen bekannt sind, gemacht habe. Grobgepulverter Flussspath wurde in einer flachen Platinschaale stark erhitzt und dann unter Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen abgekühlt. Wird von diesem Flussspathpulver etwas auf photographisches Papier gebracht und unter vollständigem Lichtabschluss angedrückt, so bemerkt man nach längerer Einwirkung deutliche Spuren einer Lichtreaktion auf dem photographischen Papier. Etwas unsicher ist die Wirkung mit Flussspath, welcher nach dem Erwärmen im Dunkeln abgekühlt worden ist. Es scheint daher beinahe die lediglich durch Temperaturerhöhung hervorgebrachte Phosphorescenz weniger energischer zu wirken, als die durch Insolation. Ob indess die chemische Lichtwirkung überhaupt nur durch Abgabe aufgesogener Lichtstrahlen und nicht durch die aus der Temperaturerhöhung hervorgegangenen Phosphorescenz bedingt werde, hierüber werden noch weiter fortgesetzte Versuche entscheiden.

Ein Stück weisser Zucker einige Stunden den Sonnenstrahlen ausgesetzt, wurde in einem dicht verschliessbaren Blechkasten auf photographisches Papier befestigt. Auch hier konnte, nachdem die Einwirkung einige Zeit gewährt hatte, nach dem Auswaschen des Papieres eine Reaktion in der Umgrenzung des Zuckerstückes nicht verkannt werden.

Endlich will ich noch erwähnen, dass die Gewichtsab-

nahme eines photographischen Papieres, wenn man es den Sonnenstrahlen so lang ausgesetzt hat, bis keine fernere Schwärzung mehr eintritt, eine sehr bemerkbare ist. Ein Stück photographisches Papier, welches nach dem vollständigen Trocknen im Dunkeln 1,120 Grm. wog, wurde mehrere Tage der Sonne ausgesetzt. Nach dem abermaligen Trocknen zeigte sich eine Gewichtsverminderung von 16 Milligrm. Selbstverständlich können diese Versuche durchaus kein Resultat ergeben, wenn nicht, wie es hier geschehen, auf das Trocknen des Papieres vor und nach der Exposition, auf das Genaueste Rücksicht genommen wird.

Herr Nägeli trug vor:

A. Ueber die chemische Verschiedenheit der Stärkekörner.

Es ist schon längst bekannt, dass die verschiedenen Stärkemehlarten bei der Kleisterbildung sich ungleich verhalten. Diese Thatsache war unerklärlich, so lange man glaubte, die Amylumkörner bestehen alle aus dem nämlichen chemisch-reinen Stoff. Seitdem ihre Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Verbindungen feststeht, ist auch die Möglichkeit für eine chemische oder richtiger für eine Substanzverschiedenheit gegeben. Denn es können die beiden Verbindungen in ungleichen Mengenverhältnissen und in ungleicher Zusammenordnung der kleinsten Theilchen sich mit einander combiniren.

Ich will heute vorzugsweise die Verschiedenheit der Kartoffel- und der Getreidestärke besprechen und einige Bemerkungen über die Differenz zwischen jüngern und ältern Körnern der gleichen Stärkemehlart beifügen.

Verschiedenheit der Kartoffel- und Weizenstärke.

Meine Untersuchungen mit Speichel hatten mich früher zu dem Schlusse geführt, dass die Weizenstärke verhältnissmässig beträchtlich mehr Granulose und weniger Cellulose enthalte, als die Kartoffelstärke. Ich fand nämlich, dass aus dem Weizenstärkemehl schon bei der Körperwärme die Granulose von Speichel ausgezogen wird, während bei gleicher Behandlung das Kartoffelstärkemehl vollkommen unverändert bleibt, sowie ferner, dass die Celluloserückstände des erstern viel geringer sind als die des letztern.

Diese Schlussfolgerung verlangte indess eine nochmalige Prüfung, da einige seitdem gemachte Beobachtungen damit im Widerspruche zu stehen schienen und da es sich ferner zeigte, dass der Speichel offenbar nicht bloss die Granulose, sondern zugleich auch einen Theil der Cellulose auflöst.

Was vorerst den zweiten Punkt betrifft, so beobachtet man nach Einwirkung des Speichels nicht selten Körner, an denen einzelne Partieen, selbst die Hälfte und mehr, ganz verschwunden sind. Es ist diess Folge einer etwas zu hohen Temperatur, beweist aber, dass der Speichel sammt der Granulose auch die Cellulose auflösen kann. Wäre nun die letztere in dem Stärkekorn überall von gleicher moleculärer Beschaffenheit und somit auch von gleicher Löslichkeit, so müsste es leicht sein, die Temperaturgrenze zu bestimmen, unter welcher die Cellulose dem Speichel widersteht. Allein die Cellulose hat in den verschiedenen Schichten und wahrscheinlich auch in den verschiedenen räumlichen Punkten der nämlichen Schicht eine sehr ungleiche Weichheit; und es bleibt daher immer zweifelhaft, ob und wie viel derselben von dem Speichel mitgelöst worden sei.

Diese Vermuthung wird durch die Versuche mit Salzsäure und Schwefelsäure bestätigt. Da diese Mittel bei gewöhnlicher Temperatur angewendet werden, so ist es leicht, ihre Wirksamkeit durch beliebige Verdünnung ganz genau

zu reguliren und so langsam, als es nothwendig ist, eintreten zu lassen. In der That sind die Celluloserückstände nach Behandlung mit Salzsäure viel beträchtlicher als nach der mit Speichel. Aus dem Lichtbrechungsvermögen hatte ich früher geschlossen, dass der Speichel ungefähr $^4/_5$ der Substanz von Kartoffelstärkekörnern ausziehe und $^1/_5$ zurücklasse. Die Salzsäure lässt wohl wenigstens ein Dritttheil als eine durch Jod und Wasser nicht mehr zu färbende Masse zurück.

Mit Berücksichtigung des eben Gesagten verlor der frühere Schluss auf die Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung der Weizen- und Kartoffelstärke seine zwingende Nothwendigkeit. Es wäre nämlich nicht unmöglich, dass das Weizenstärkekorn zwar eine geringere Menge Granulose enthielte, aber in der Art mit der Cellulose gemengt, dass jene bei Einwirkung des Speichels einen grossen Theil der letztern mit fort zöge, während in dem Kartoffelstärkekorn zwar eine grössere Menge Granulose sich befände, aber vermöge einer günstigen Anordnung durch den Speichel allein aufgelöst würde. Diese Zweifel wurden noch verstärkt durch die zwei andern Beobachtungen, erstlich die, dass die Kartoffelstärke durch Jod und Wasser einen reiner blauen Ton annimmt, und dass sie zweitens eine etwas stärkere Verwandtschaft zu Jod äussert, als die Weizenstärke.

Ich habe schon bei einem frühern Vortrag darauf aufmerksam gemacht, dass die Weizenstärke, wenn sie ganz unter gleichen Umständen Jod aufnimmt, immer etwas mehr auf Violett oder Roth geht, als die Kartoffelstärke. Man überzeugt sich davon am leichtesten, wenn man Kartoffel- und Weizenstärkemehl auf dem gleichen Objektträger untereinander mengt, und dann in verschiedener Weise färbt und entfärbt. Da nun die Granulose der Grund ist, warum die Stärke mit Jod und Wasser eine blaue Farbe annimmt, so könnte man vermuthen, dass die Kartoffelstärke mehr Gra-

nulose enthalte, als die Weizenstärke, gleichwie die innere Masse eines Kartoffelstärkekorns sich reiner blau färbt, als die an Granulose ärmere Rinde.

Rücksichtlich der Verwandtschaft zu Jod besteht zwar nur eine sehr geringe Verschiedenheit zwischen Kartoffel- und Weizenstärke. Sie kann aber durch sorgfältige Versuche evident gemacht werden. Mischt man beide Stärkemehlarten und färbt dieselben äusserst langsam, so nehmen die Kartoffelstärkekörner das Jod immer etwas früher auf. Befindet sich das Präparat in einem Wassertropfen, so thut man am Besten, die Jodstückchen nur in die Nähe desselben zu bringen, und durch die Verdampfung wirken zu lassen. Man wird dann finden, dass von zwei Körnern, die unmittelbar nebeneinander liegen, das Kartoffelstärkekorn schon deutlich blau ist, ehe man an dem Weizenstärkekorn eine Färbung wahr nimmt, sowie dass jenes fortwährend intensiver gefärbt erscheint. Mit dieser Beobachtung stimmt der Versuch überein, dessen ich bei einer frühern Mittheilung (13. Dez. 1862) erwähnt habe. Wenn man nämlich durch Jod und Wasser gefärbtes Weizenstärkemehl mit Kartoffelstärkemehl und Wasser in einem verschlossenen Glase stehen lässt, so entzieht das letztere dem ersteren die grösste Menge des Jod. Das Kartoffelstärkemehl wird schwarzblau, das Weizenstärkemehl hell-violettblau. — Auch diese Thatsache könnte man versucht sein so zu deuten, dass das erstere mehr Granulose enthalte, als das letztere, gleichwie die mehr Granulose enthaltende innere Substanz eines Kartoffelstärkekorns zu Jod eine grössere Verwandtschaft hat, als die cellulosereichere Rinde.

Vergleichende Beobachtungen, die über das Quellungsvermögen des Kartoffel- und Weizenstärkemehls angestellt wurden, ergaben analoge Resultate. Wässerige Lösungen von Aetzkali, Schwefelsäure, Salzsäure oder Chlorzink wurden soweit verdünnt, dass die Stärkekörner in ihnen nicht aufquollen.

Dann wurden in einem auf dem Objektträger ausgebreiteten Tropfen die beiden Stärkemehlarten mit einander vermengt und das offene Präparat der Verdunstung überlassen. Mit der zunehmenden Concentration der Lösung fingen die Körner an vom Rande des Präparates aus aufzuquellen. Das Kartoffelstärkemehl eilte dabei immer etwas dem Weizenstärkemehl voraus, so dass von zwei nebeneinanderliegenden Körnern, die gleich oder ungleich gross waren, das Kartoffelstärkekorn schon ziemlich stark aufgequollen war, ehe man eine Veränderung an dem Weizenstärkekorn bemerkte. — Bei Anwendung von Kupferoxydammoniak wurde das umgekehrte Verhalten beobachtet. In diesem Lösungsmittel quoll zuerst das Weizenstärkekorn und etwas später das Kartoffelstärkekorn auf, wenn beide gleichzeitig von der Flüssigkeit erreicht wurden. — Auch diese Thatsachen liessen sich recht gut durch die Annahme erklären, dass das Weizenstärkemehl verhältnissmässig mehr Cellulose enthalte, als das Kartoffelstärkemehl.

Wichtig sind die Beobachtungen, betreffend die Veränderungen, welche die Stärkekörner in verdünnten Säuren während sehr langer Dauer erfahren. Kartoffel- und Weizenstärkemehl wurde gemengt und in verschlossenen Gläsern mit Salzsäure von verschiedenen Verdünnungsgraden angesetzt.

A. Ein Glas, in welchem wasserhaltige Salzsäure von 1,047 spez. Gewicht, also mit 9,7 Prozent Säuregehalt sich befand, gab nach 5 Wochen folgende Resultate.

Die Kartoffel- und Weizenstärkekörner zeigten sich unter dem Mikroskop wenig verändert. Wenn ein Tropfen der Flüssigkeit auf den Objektträger gebracht und einige Stückchen Jod darauf gelegt wurden, so färbten sich zuerst alle Weizenstärkekörner violett, indess die Kartoffelstärkekörner noch ganz farblos blieben. Erst nach einiger Zeit fingen diese an sich zu färben, und zwar wurden diejenigen, welche unmittelbar neben den Jodsplittern sich befanden, gelb, nach-

her röthlich braun, die nächstfolgenden wurden fleischfarben, dann braunroth-violett, die entfernteren alle blass-rosenroth, dann rothviolett. Eine beträchtlichere Jodeinlagerung machte alle Körner undurchsichtig und schwarz.

Wenig Jod in verdünnter Jodzinklösung färbte ebenfalls die Weizenstärkekörner violett, die Kartoffelstärkekörner gelb. Zusatz von metallischem Jod verwandelte das Violett der erstern in Schwarz, das Gelb der zweiten durch Gelbbraun in Schwarzbraun.

Wenn ich einen Tropfen der Flüssigkeit auf einem vertieften Objektträger stehen liess, so verschwanden in der concentrirter werdenden Salzsäure zuerst die Weizenstärkekörner. Noch sicherer wurde dieses Resultat erzielt, wenn der Flüssigkeit nur wenig Schwefelsäure zugesetzt wurde, so dass die Körner anfänglich noch unverändert blieben und erst beim Verdunsten des Wassers die Wirkung der Säure erfuhren. — Auch Chlorzinklösung löste, wenn der Versuch in gleicher Weise angestellt wurde, die Weizenstärkekörner etwas früher.

Das entgegengesetzte Resultat ergab aber Kupferoxydammoniak. Wenn ein Tropfen der Flüssigkeit auf dem Objektträger ausgebreitet, mit Fliesspapier abgetrocknet und zu dem mit einem Deckglas versehenen Präparat von der einen Seite Kupferoxydammoniak zugesetzt wurde, so beobachtete man, wie mit dem Fortschreiten des letzteren die Körner aufgelöst wurden; und dabei zeigte sich deutlich, dass von mehreren nebeneinander befindlichen Körnern immer die aus der Kartoffel zuerst und etwas nachher die aus dem Weizen verschwanden.

B. Ein anderes Glas mit Salzsäure von 1,059 spez. Gewicht (= 12,2 Proz. Salzsäure) gab, ebenfalls nach 5 Wochen, folgende Resultate. Wenn ein Tropfen auf dem Objektträger ausgebreitet und metallisches Jod daraufgelegt wurde, so färbten sich zuerst die Weizenstärkekörner violett.

Darauf begann langsam die Färbung der Kartoffelstärkekörner. Die in der Nähe des Jod befindlichen wurden zuerst blass-gelblichfleischfarben, dann intensiver fleischfarben, aber mehr in Rothorange spielend; erst ziemlich später färbte sich die innere Masse rothviolett. An den weiter von den Splittern entfernten Kartoffelstärkekörnern wurde zuerst das Innere rothviolett; dasselbe war von einer farblosen, nachher von einer hellern Rinde umgeben. Bei längerer Einwirkung des Jod wurden die Weizen-, sowie die Kartoffelstärkekörner schwarz.

Ueberliess ich einen Tropfen der Flüssigkeit auf dem Objektträger der Verdunstung, so wurden in der concentrirter werdenden Säure weder die Weizenstärkekörner noch die Kartoffelstärkekörner gelöst, sondern beide trockneten ein.

Wurde das Stärkemehl aus der fraglichen Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure auf den Objektträger gebracht, so blieben sowohl die Weizen- als die Kartoffelstärkekörner in der durch die Verdunstung des Wassers concentrirter werden Säure ungelöst. Liess ich aber zu Präparaten in Salzsäure von dem einen Rande des Deckgläschens eine noch stärker concentrirte Schwefelsäure einwirken, so verschwanden in einer Gruppe beisammenliegender Körner immer zuerst die Weizenstärkekörner.

Wenn eine Probe des ausgezogenen Stärkemehlgemenges mittelst Wasser ausgewaschen und die Präparate dann mit verdünnter Chlorzinklösung der Verdunstung preisgegeben wurden, so verschwanden die Kartoffel- und die Weizenstärkekörner fast gleichzeitig; zuweilen schienen indess die erstern etwas länger zu widerstehen. Den gleichen Erfolg hatte der Versuch, wenn von dem Rande des Deckgläschens aus concentrirte Chlorzinklösung allmählich sich über das Präparat verbreitete.

Kupferoxydammoniak löste ebenfalls die beiden Stärkemehlarten fast gleichzeitig, doch deutlich die Kartoffelstärke-

körner etwas früher, so dass von mehreren beisammen liegenden Körnern immer diejenigen des Weizenmehls dem langsam vorrückenden Lösungsmittel am längsten widerstanden.

C. Vier Wochen später verhielt sich das Stärkemehl in dem ersten Glas, in welchem sich Salzsäure von 1,047 spez. Gewicht befand, folgendermaassen. Wenn ein Tropfen der Flüssigkeit mit einigen Stückchen Jod auf den Objektträger gebracht wurde, so färbten sich rasch alle Weizenstärkekörner violett. Die Kartoffelstärkekörner erschienen anfänglich während einiger Zeit noch ganz farblos, dann nahmen die dem Jodstückchen zunächst liegenden langsam etwas Jod auf und wurden blassgelblich. Erst unmittelbar vor dem Eintrocknen des Präparats färbten sich die Kartoffelstärkekörner rothviolett.

Wurde ein Tropfen der Flüssigkeit auf dem Objektträger unbedeckt stehen gelassen, so lösten sich in der concentrirter werdenden Salzsäure keine Körner; ebensowenig, wenn dem Tropfen der Flüssigkeit vorher ein Tropfen sehr verdünnter Schwefelsäure beigemengt wurde. Liess ich aber etwas concentrirtere Schwefelsäure zutreten, so lösten sich in derselben die Weizenstärkekörner etwas früher, als die Kartoffelstärkekörner. In Kupferoxydammoniak dagegen verschwanden die letztern wenig früher, als die erstern.

D. Das zweite Glas mit Salzsäure von 1,059 spez. Gewicht gab zur nämlichen Zeit, also ebenfalls 4 Wochen nach der Beobachtung B. folgendes Resultat. Wurde ein Tropfen der Flüssigkeit mit metallischem Jod zusammengebracht, so färbten sich die meisten Weizenstärkekörner gar nicht mehr, einige wenige wurden blassviolett. Die den Jodstückchen zunächst liegenden Kartoffelstärkekörner wurden blassgelblich. Unmittelbar vor dem Eintrocknen nahmen die erstern einen violetten, die letztern einen rothvioletten Ton an. — In hinreichend concentrirter Schwefelsäure, ebenso in Kupferoxydammoniak, lösten sich beide Stärkemehlarten fast gleich-

zeitig; doch in beiden Mitteln die aus dem Weizen meist wenig früher, als die Körner der Kartoffel.

Es wurden noch verschiedene Versuche mit Weizen-, Gersten- und Kartoffelstärkemehl angestellt, welche die nämlichen Resultate ergaben, wie die eben angeführten, und wobei sich ferner zeigte, dass Weizen- und Gerstenstärkemehl sich vollkommen gleich verhalten. Ich erwähne noch eines dieser Versuche, um die Veränderungen in der Reaction auf Jod genauer darzulegen.

E. Ein Glas wurde mit Salzsäure von 1,05 spez. Gewicht (= 10,2 Proz. Salzsäure) angesetzt und in dasselbe Kartoffelstärkemehl und Weizenstärkemehl von ungefähr gleichem Gewicht gegeben. Von Zeit zu Zeit untersuchte ich die stattgehabte Einwirkung, indem ich einen Tropfen der Flüssigkeit auf den Objektträger brachte und einige Stückchen Jod darauf legte.

a. Beim Beginne des Versuches ergab sich die nämliche Färbung wie in Wasser. Die Kartoffelstärkekörner nehmen das Jod wenig früher auf, und lagern es mit indigoblauer Farbe ein, während die Weizenstärkekörner mehr violett werden.

b. Zwei Tage später. Die beiden Stärkemehlarten färben sich gleichzeitig; das Weizenstärkemehl wie anfänglich; das Kartoffelstärkemehl etwas weniger blau, als im unveränderten Zustande. Letzteres ist violett und blauviolett, theils ganz wie das Weizenstärkemehl, theils noch etwas blauer als dasselbe.

c. 3 Tage später. Das Weizenstärkemehl färbt sich merklich schneller und intensiver, als das Kartoffelstärkemehl. Ersteres wird violett, letzteres wird rothviolett.

d. 3 Tage später. Das Weizenstärkemehl wird violett, ehe das Kartoffelstärkemehl anfängt sich zu färben. Letzteres nimmt einen rothvioletten bis rothbraunen Ton an. Beobachtet man ein einzelnes Kartoffelstärkekorn, das in eini-

ger Entfernung von einem Jodstückchen sich befindet, so ist dasselbe zuerst blassblau; es wird, je mehr Jod es aufnimmt, immer violetter, dann rothviolett und zuletzt rothbraun.

e. 3 Tage später. Die Weizenstärkekörner haben schon eine intensiv violette Farbe angenommen, welche kaum verschieden ist von der Färbung im unveränderten Zustande, während die Kartoffelstärkekörner noch fast farblos erscheinen. Die letzteren werden dann blassblauviolett, darauf gehen sie durch Braunroth in Braunorange über.

f. 4 Tage später. Das Weizenstärkemehl ist intensiv violett, ehe das Kartoffelstärkemehl die geringste Farbe zeigt. Dieses nimmt dann zuerst einen hellrothvioletten Ton an, welcher später braunorange und fast braungelb wird. Lässt man das Präparat stehen, so geht das Braunorange unmittelbar vor dem Eintrocknen (wenn das Präparat bloss noch schwach angefeuchtet ist) in Violett über, welches bei vollständigem Eintrocknen etwas röther, bei Zusatz von Wasser aber deutlich blauer wird. Dieser Farbenwechsel rührt offenbar von der Bildung von Jodwasserstoffsäure her.

g. 10 Tage später. Das Weizenstärkemehl wird wie bei der letzten Beobachtung intensiv violett, ehe das Kartoffelstärkemehl die geringste Färbung erkennen lässt. Letzteres wird dann zuerst blass-fleischfarben, nachher hellbraun und fast braungelb. Nach dem Eintrocknen sind die Kartoffelstärkekörner violett. Nach dem Wiederbefeuchten mit Wasser werden sie blau; manche blättern sich ab und zerfliessen in eine verschwindende Wolke.

h. 15 Tage später. Verhalten wie bei der letzten Untersuchung; die Kartoffelstärkekörner färben sich langsam blassfleischfarben und später braungelb.

i. 20 Tage später, also 60 Tage nach dem Beginne des Versuches. Die Weizenstärkekörner färben sich intensiv violett, indess die Kartoffelstärkekörner vollkommen farblos bleiben. Von den letzteren sind, wenn dem Flüssigkeits-

tropfen eine hinreichende Menge Wasser beigefügt wird, selbst nach mehrstündiger Einwirkung nur diejenigen, welche sich in der nächsten Nähe der Jodsplitter befinden, braungelblich. Dieser blasse, braungelbliche Ton wird durch die Bildung von Jodwasserstoffsäure bedingt; er tritt um so früher ein, je mehr Jod und je weniger Flüssigkeit auf dem Objektträger sich befindet, und geht vor dem Eintrocknen durch Braunroth und Rothviolett in ein schönes Blauviolett über. Nach erfolgtem Eintrocknen ist die Farbe im Allgemeinen violett; ihre Nüance hängt von der Menge der gebildeten Jodwasserstoffsäure und davon ab, ob im Moment der Fixirung die Jodeinlagerung noch fortdauerte oder ob das eingelagerte Jod bereits zu entweichen begann. Nicht selten beobachtet man, dass der Ton der Kartoffelstärkekörner etwas blauer ist, als der des Weizenstärkemehls.

k. 30 Tage später, also nach 90-tägiger Versuchsdauer. In dem Verhalten des Kartoffelstärkemehls ist seit der letzten Beobachtung keine bemerkbare Aenderung eingetreten. Die violette Farbe, welche das Weizenstärkemehl annimmt, ist heller, schmutziger und geht mehr auf Roth als früher. Vor dem Eintrocknen des Präparats werden beide Arten von Stärkekörnern schön violett; nach dem Befeuchten des trocknen Präparates bleiben die Körner zuweilen ganz, nur dass sich manche Kartoffelstärkekörner etwas abblättern.

l. 45 Tage später, 4½ Monate nach dem Anfange des Versuches. Das Weizenstärkemehl und das Kartoffelstärkemehl verhalten sich gegen Jod und Wasser ganz gleich. Nur die in der Nähe der Jodsplitter befindlichen Körner färben sich schwach braungelb, die übrigen bleiben farblos. Bei starker Abnahme der Flüssigkeit durch Verdunstung gehen alle durch Rothbraun in Blauviolett über. Hiebei beobachtet man aber, dass die Weizenstärkekörner diese Farbenreaction etwas früher zeigen. Man kann die Verschiedenheit auch durch Jodwasserstoffsäure oft sehr schön zur Anschauung

bringen. Eine starke Verdünnung derselben befähigt die Weizenstärkekörner durch Jod sich blauviolett zu färben, während die Kartoffelstärkekörner entweder überall blassrothbraun werden oder höchstens in ihrem Innern einen schmutzigvioletten Ton annehmen.

Vergleichen wir alle mitgetheilten Thatsachen miteinander, so ergeben sich für die Verschiedenheit der Kartoffel- und Weizenstärkekörner, rücksichtlich ihrer Zusammensetzung folgende Schlüsse:

1) Rücksichtlich des Gehaltes an Imbibitionsflüssigkeit scheinen die Weizenstärkekörner schon im unveränderten Zustand aus einer etwas weichern Masse zu bestehen, als die Kartoffelstärkekörner. Diess geht ziemlich sicher aus dem verhältnissmässig geringern Randschatten der erstern hervor, wobei natürlich die Form der Körner in Anschlag zu bringen ist. — Während der Einwirkung der verdünnten Salzsäure auf die beiden Stärkemehlarten wird die Verschiedenheit in der Weichheit ihrer Substanz immer grösser. Die Weizenstärkekörner bestehen zuletzt ganz deutlich aus einer viel weichern Masse. Die Salzsäure zieht also in gleicher Zeit mehr Substanz aus dem Weizenstärkemehl aus, als aus dem Kartoffelstärkemehl.

2) Aus der eben festgestellten Thatsache, dass die Salzsäure dem Weizenstärkemehl mehr entzieht, sowie aus den oben mitgetheilten Beobachtungen (A, B, C, E), dass das Weizenstärkemehl nach gleich langer Einwirkung der Salzsäure doch noch eine grössere Verwandtschaft zu Jod hat, dasselbe früher aufnimmt, und mit violetter Farbe einlagert, während die Kartoffelstärkekörner zuletzt bloss noch blass gelblich oder gar nicht gefärbt werden, folgt ferner, dass die Weizenstärke mehr Granulose und weniger Cellulose enthält, als die Kartoffelstärke. Der Schluss, den ich früher aus der Einwirkung des Speichels gezogen, hat sich somit doch als richtig bestätigt.

3) Die grössere Weichheit der Substanz und der grössere Reichthum an Granulose erklären aber nicht alle Differenzen, welche das Weizenstärkemehl gegenüber dem Kartoffelstärkemehl auszeichnen. Namentlich bleiben die beiden Thatsachen unerklärt, auf die ich schon Eingangs aufmerksam machte, nämlich einerseits die mehr violette Färbung, welche die unveränderte Weizenstärke mit Jod und Wasser annimmt, anderseits das leichtere Aufquellen des unveränderten Kartoffelstärkemehls in Säuren und Alkalien und das langsamere Aufquellen desselben in Kupferoxydammoniak. Es gibt für die Lösung dieser Frage nur zwei Möglichkeiten, da die fremden Einlagerungen in den Stärkekörnern äusserst gering sind und keine bemerkbare Wirkung auf Färbung und Quellungsfähigkeit zu äussern vermögen: Entweder haben die Granulose und Cellulose in der Kartoffel- und Weizenstärke die nämlichen Eigenschaften; dann muss die moleculäre Zusammenordnung der zwei Verbindungen in den beiden Stärkemehlarten verschieden sein. Oder es weichen Granulose und Cellulose selber durch ungleiche chemische Beschaffenheit von einander ab.

Die letztere Annahme ist sogleich als unwahrscheinlich zu bezeichnen. Wenn die Granulose oder Cellulose oder gleichzeitig beide im Kartoffel- und Weizenstärkemehl verschieden wären, so müsste es überdem noch andere Granulose- und Celluloseformen in mehreren anderen Stärkemehlarten geben, weil dieselben sich weder wie die Kartoffel- noch wie die Weizenstärke verhalten. Ferner müssten in der Kartoffelstärke selber (und ebenso in der Weizenstärke) mehrere Formen von Granulose vorkommen, da die ersten Mengen, die man auszieht, in ihrer Löslichkeit und in ihrer Reaction auf Jod sich anders verhalten, als die später ausgezogenen; denn das Kartoffelstärkekorn färbt sich im unveränderten Zustande blau, und wenn es mit verdünnter Salzsäure ausgezogen wird, so nimmt es nach kürzerer Einwir-

kung violette, nach längerer braune und gelbe Färbung an. Ebenso wären in dem Kartoffelstärkemehl verschiedene Formen von Cellulose vereinigt, denn, nachdem die Granulose ausgezogen ist, färbt sich die innere Masse eines Korns durch Jod und geringe Mengen von Jodwasserstoffsäure schon blauviolett, während die äussere Substanz erst blassrothbraun ist. Es scheint, dass man sowohl rücksichtlich der Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten, als des einzelnen Korns, zu zahlreichen oder vielmehr zu zahllosen und allmählichen Abstufungen der Granuloseformen, sowie der Celluloseformen geführt würde. Der allmähliche Uebergang ist aber unverträglich mit dem Begriff der chemischen Verschiedenheit, und deutet darauf hin, dass die Erklärung in der physikalischen Beschaffenheit, also in der moleculären Anordnung zu suchen sei.

Betreffend die Molecularconstitution der organisirten Substanzen verweise ich auf frühere Erörterungen in den „Stärkekörnern" und in der Mittheilung in der Sitzung vom 8. März 1862. — Es handelt sich zunächst darum, ob von den die Doppelbrechung des Lichtes veranlassenden, im imbibirten Zustande durch Wasser getrennten crystallinischen Theilchen, welche ich mit dem Namen Molecüle bezeichnete, die einen bloss aus Granulose-, die andern aus Celluloseatomen zusammengesetzt seien, so dass die Verschiedenheit der Substanz bedingt würde durch die verschiedene Menge, Grösse und Anordnung der Granulose- und Cellulosemolecüle. Diese Annahme kann aber ebenfalls als unmöglich bezeichnet werden. Denn da die Molecüle ziemlich lose neben einander liegen, so dass z. B. die grössere oder geringere Spannung zwischen denselben unvermögend ist, auf die optischen Erscheinungen einzuwirken, und was besonders in's Gewicht fällt, da die Imbibitionsflüssigkeit, welche der Träger des lösenden, aufquellenden oder färbenden Princips ist, zwischen die Molecüle eindringt und jedes einzelne um-

spült, so lassen sich durch ungleiche räumliche Combination der letztern die bestehenden Verschiedenheiten der Stärkearten nicht erklären.

Die ungleiche Gruppirung von Granulose- und Cellulosemolecülen reicht nicht aus, um nachzuweisen, warum die granulosereichere Weizenstärke durch Jod weniger blau gefärbt, durch Säuren und Alkalien weniger leicht, dagegen durch Kupferoxydammoniak leichter zum Aufquellen gebracht wird, während die nämliche Weizenstärke der lösenden Wirkung des Speichelferments, sowie der verdünnten Schwefel- und Salzsäure weniger Widerstand entgegensetzt.

Wenn die räumliche Combination von zweierlei Molecülen nicht ausreicht, um die Eigenschaften des Stärkemehls zu begreifen, so muss die Verschiedenheit in den Molecülen selbst liegen. Diess ist dann der Fall, wenn die Substanz des einzelnen Molecüls aus Granulose- und Celluloseatomen in allen möglichen Verhältnissen der Zahl und der Anordnung gemischt ist. Es leuchtet ein, dass dadurch alle verschiedenen Erscheinungen der Stärke sich erklären lassen. Was die Jodreaction betrifft, so wird, während die Cellulose farblos bleibt, Granulose allein oder in einer gewissen Verbindung mit Cellulose sich bläuen. Doch kann dieselbe auch so mit der Cellulose vereinigt sein, dass Jod eine violette, braune oder gelbe Farbe hervorruft. Ebenso können die Löslichkeit und Quellungsfähigkeit wesentlich davon abhängen, wie die Cellulose- und Granuloseatome sich gegenseitig schützen oder preisgeben. In der Weizenstärke z. B. muss die grössere Menge Granulose von der Cellulose mehr eingehüllt und somit vor der Wirkung der Säuren und Alkalien bewahrt sein, in der Kartoffelstärke dagegen ist die geringere Menge von Granulose diesen Quellungs- und Lösungsmitteln leichter zugänglich. Dass der Speichel dem Kartoffelstärkemehl bei einer gewissen Temperatur (35—37 ° C.) nichts anzuhaben vermag, während er das Weizenstärkemehl

bis auf einen geringen Celluloserückstand löst, hat darin seinen Grund, dass derselbe nur nach Maassgabe, als er die Granulose löst, in die Stärkekörner einzudringen vermag, und dass die Körner des Kartoffelmehls durch die dichtere cellulosereiche Rinde besser geschützt sind, als die des Weizenmehls. — Je nach der Art der Zusammenlagerung wird die Granulose bald ziemlich rein von den Lösungsmitteln entzogen werden, bald wird sie eine grössere oder geringere Menge Cellulose mit sich ziehen.

Ich habe bis jetzt vorausgesetzt, dass die Granulose und Cellulose zwei verschiedene chemische Verbindungen seien. Diess ist nun allerdings nicht bewiesen, und es wäre möglich, dass sie, soweit es sich um die Stärkekörner handelt, nur die extremen Glieder einer durch physikalische Einflüsse bedingten ununterbrochenen Formenreihe der nämlichen chemischen Verbindung darstellten. Dann würden die Molecüle möglicherweise jedes aus einer homogenen Substanz bestehen, aber alle unter einander verschieden sein.

Es ist einleuchtend, dass die bekannten Erscheinungen auf die eine und andere Art ihre genügende Erklärung finden. Wenn ich mich an die erstere Annahme halte, so geschieht es nur desswegen, weil sie sich mehr an die gangbaren Vorstellungen anschliesst. Das Hauptgewicht liegt vorerst darin, dass abgesehen von der moleculären Beschaffenheit, welche die Imbibitionsfähigkeit und somit die Weichheit bedingt, in dem Stärkemehl noch Verschiedenheiten vorkommen, welche zeigen, dass die Substanz der Molecüle selber mannigfaltig variirt, sie mag diess nun einer verschiedenen Mischung zweier chemischer Stoffe oder der allmählichen physikalischen Veränderung des nämlichen Stoffes verdanken.

Verschiedenheit zwischen kleinen und grossen Körnern des gleichen Stärkemehls.

Ueber die Verschiedenheit zwischen jüngern und ältern Stärkekörnern, abgesehen von der Gestalt und Schichtung, ist soviel wie nichts bekannt. Ich will daher einige beiläufig beobachtete Thatsachen mittheilen, welche ein ungleiches Verhalten grosser und kleiner Körner des Kartoffel- und Weizenstärkemehls betreffen, da namentlich bei dem erstern, wie aus der Entwickelungsgeschichte der Kartoffel sich ergiebt, die kleinen Körner zugleich die jungen Zustände der grossen Körner sind.

Wenn man unverändertes Kartoffel- oder Weizenstärkemehl durch Jod färbt, so bemerkt man in der Regel keinen Unterschied rücksichtlich der Zeit und rücksichtlich der Farbe zwischen den verschiedenen Körnern, so dass es also scheinen möchte, als ob alle die gleiche Verwandtschaft zu Jod hätten. In einem Falle jedoch tritt eine Ungleichheit sehr deutlich zu Tage, wenn nämlich das Stärkemehl in einer sehr dickflüssigen Lösung sich befindet. Ich machte die Beobachtung bei concentrirter Dextrin- und Glycerinlösung. Wird ein Stückchen Jod auf das Präparat gelegt und dann letzteres mit einem Deckgläschen versehen, so breitet sich zuerst eine gelbe Färbung der Lösung um den Jodsplitter aus; einige Zeit nachher fangen die daselbst befindlichen Stärkekörner an, sich zu färben. In bestimmter Entfernung von dem Jod und darüber hinaus färben sich dagegen die Stärkekörner vor der Flüssigkeit, in der sie liegen. Unter den Stärkekörnern selbst nehmen zuerst die kleinsten das Jod auf, dann die mittelgrossen, zuletzt die grössten. Die letztern zeigen sich noch ganz farblos, während die unmittelbar daneben sich befindenden kleinen Körner bereits intensiv violett sind.

Die Differenz in der Zeit der Färbung zwischen grossen und kleinen Körnern ist um so grösser, je dickflüssiger die

Dextrin- und Glycerinlösung ist. Wenn concentrirtes Glycerin, welches die Erscheinung in ausgezeichneter Weise zeigt, mit gleichviel Wasser vermischt wird, so färben sich darin die grossen und kleinen Körner gleichzeitig.

Ferner eilen in der nämlichen Flüssigkeit die kleinen Körner in der Jodaufnahme den grössern um so mehr voraus, je näher sie einem Jodsplitter liegen. Lässt man das Präparat 16—24 Stunden stehen, so hat sich das gelöste Jod ziemlich weit um die Jodstückchen ausgebreitet und es wird nun gleichzeitig von allen Körnern aufgenommen; die nebeneinander liegenden grossen und kleinen Körner färben sich gleichmässig.

Diese ungleichzeitige Färbung konnte von zwei Ursachen abhängen. Entweder dringt die dickflüssige Glycerinlösung, welche der Träger des Jod ist, langsamer in die grossen, als in die kleinen Körner ein, oder die Jodtheilchen selbst haben durch die von Glycerin durchdrungene Masse eine ungleich schnelle Bewegung. Es giebt zwei Thatsachen, welche darüber hinreichenden Aufschluss geben.

Wenn man trockenes Kartoffelstärkemehl in concentrirte Glycerinlösung legt, so kann man an manchen Körnern das langsame Eindringen der letztern beobachten. Ein heller Ring scheidet die äussere durchdrungene, von der innern noch trockenen Substanz. Man sieht nun, dass in den kleinen Körnern das Glycerin im Allgemeinen schneller vorrückt, als in den grossen. Diese sind selbst nach mehreren Stunden noch nicht vollständig imbibirt.

Um zu erfahren, ob diess der alleinige Grund der ungleichzeitigen Färbung sei, wurde Kartoffel- und Weizenstärkemehl auf zwei Objektträgern in einen Tropfen concentrirtes Glycerin gelegt und 24 Stunden darin stehen gelassen, so dass alle Körner vollständig durchdrungen waren. Dann wurden Jodsplitter auf die Präparate gebracht. Beim Kartoffelstärkemehl zeigte sich nun kein Unterschied zwischen

den Körnern von verschiedener Grösse. Kleine und grosse unmittelbar nebeneinander und in gleicher Entfernung von der Jodquelle befindliche Körner färbten sich gleichzeitig und ihre Färbung war immer gleich intensiv. — Beim Weizenstärkemehl dagegen färbten sich im Allgemeinen die kleinen Körner etwas früher als die grossen; doch war die Verschiedenheit nicht bedeutend.

Die Ursache, warum in dichten Lösungen die grossen Stärkekörner sich später färben als die kleinen, liegt also, soweit es sich um Kartoffelstärkemehl handelt, bloss darin, dass diese Lösungen ungleich schnell in die Körner eindringen. Beim Weizenstärkemehl ist diess ebenfalls die wirksamste, wenn auch nicht die einzige Ursache, indem, wie es scheint, auch das Jod in die vollständig imbibirten Körner ungleich schnell eindringt.

Zu dem Vorstehenden ist noch Folgendes zu bemerken. Die Beobachtung giebt die Intensität der Färbung. Wenn ein grosses und ein kleines Korn gleich intensiv gefärbt sind, so können wir annehmen, dass die Oberflächeneinheit gleich viel Jod aufgenommen habe, wie eine mathematische Betrachtung sogleich zeigt. Die Intensität der Farbe hängt nämlich von der Menge des eingelagerten Jod und von der Grösse des Querschnittes (rechtwinklich auf die Richtung des durchgelassenen Lichtes) ab. Nehmen wir der Einfachheit wegen an, dass die Stärkekörner Kugelform besitzen, was auch für diejenigen der Kartoffel im Allgemeinen ziemlich zutrifft. Der Durchschnitt zweier Kugeln verhält sich wie $r^2 : R^2$, und da das gleiche Verhältniss für die Oberfläche gilt, so folgt, dass die Intensität der Färbung proportional ist der Jodmenge, welche Körner von verschiedener Grösse durch die Oberflächeneinheit aufgenommen haben. [1])

(1) Wenn man Stärkemehl, das mit Jod gesättigt ist, in Wasser oder in einer sehr dichten Lösung (Glycerin, Dextrin) sich entfärben

Aus den mitgetheilten Beobachtungen geht also als Thatsache hervor, dass die Substanz grosser Körner einer eindringenden dickflüssigen Substanz einen grössern Widerstand entgegensetzt, als diejenige kleiner Körner. Im Gegensatze hiezu steht die Differenz, welche die nämlichen Körner rücksichtlich anderer Quellungserscheinungen zeigen. Wenn man Präparate von Kartoffelstärkemehl oder Weizenstärkemehl mit verdünnten wässrigen Lösungen von Salzsäure, Schwefelsäure, Aetzkali, Chlorzink auf dem Objektträger unbedeckt stehen lässt, so werden die Lösungen durch Verdunsten des Wassers concentrirter und die Stärkekörner fangen an aufzuquellen. Man beobachtet dabei, dass von den nebeneinander liegenden Körnern die grössern die Quellungserscheinungen immer etwas, wenn auch nur wenig, früher zeigen, als die kleinen. Die gleiche Beobachtung macht man, wenn man das feuchte Stärkemehl vorsichtig und sehr langsam erwärmt.

---

lässt, so werden zuerst die kleinsten, dann die mittelgrossen und zuletzt die grössten Körner farblos. Daraus folgt aber nicht eine Verschiedenheit der Körner rücksichtlich der Jodabgabe. Bei vorausgesetzter Kugelgestalt ist (abgesehen von einer möglichen ungleichen Beschaffenheit der Substanz) die Menge des eingelagerten Jod proportional dem Volumen, also für 2 Körner von ungleicher Grösse den Werthen r^3 und R^3. Wenn die Oberflächeneinheit gleich viel Jod abgiebt, so verhalten sich die Verluste der beiden Körner wie r^2 zu R^2, und die Zeiten, welche sie zur Entfärbung nöthig haben, wie $r : R$.

Indessen hat es keinen Werth, genaue Beobachtungen über die Zeit anzustellen, in welcher sich grosse und kleine Körner entfärben, weil nicht nur der Widerstand, den die Rindenschicht dem Austritte des Jod entgegensetzt, sondern auch noch andere Verhältnisse darauf Einfluss haben. Erstlich hat die innere Substanz grosser und kleiner Körner nicht ganz die gleiche Verwandtschaft zu Jod. Zweitens vermindert sich für jedes Korn die Menge des Verlustes an Jod in der Zeiteinheit mit dem abnehmenden Gehalte, da die Kraft, mit der es festgehalten wird, wächst.

Anders verhält sich dagegen das Kupferoxydammoniak. In diesem Lösungsmittel quellen wenigstens die kleinen Körner des Weizenstärkemehls etwas, zwar auch nur wenig früher auf, als die grossen.

Das verschiedene Verhalten der kleinen und grossen, oder was das Nämliche ist, der jüngern und ältern Körner rücksichtlich der Durchdringungsfähigkeit und des Quellungsvermögens findet seine Erklärung in der Entwickelungsgeschichte des Stärkekorns, wie ich sie früher aus andern Erscheinungen nachgewiesen habe, und dient seinerseits als Bestätigung für diese Entwickelungsgeschichte. Die kleinen Körner bestehen aus einer ziemlich dichten Substanz. Das Wachsthum, welches ausschliesslich durch Intussusception geschieht, vermehrt fast allein die innere Substanz, welche dabei im Ganzen weicher wird. Die äusserste Rinde wächst kaum in die Dicke, wohl aber wird sie verdichtet. So ist also die innere Masse im ausgewachsenen Stärkekorn weicher und gegen Säuren, Alkalien und feuchte Wärme quellungsfähiger als im jungen; dagegen ist die Rinde des grossen Kornes fester und bietet demnach den eindringenden Substanzen auch einen grössern Widerstand dar.

Die innere Masse der grossen Körner ist nicht nur weicher, sondern auch reicher an Granulose, also ärmer an Cellulose, als die Substanz der kleinen Körner. Nur die dünne Rinde verhält sich umgekehrt, indem ihr relativer Cellulosegehalt mit dem Alter zunimmt. Da der überwiegende Theil das Verhalten des ganzen Korns bedingt, so werden die kleinen Körner durch Kupferoxydammoniak etwas rascher gelöst, als die grossen. — Auch das Verhalten der Körner, welche eine längere Einwirkung von verdünnter Salzsäure erfahren haben, spricht für den grössern Granulosegehalt der innern Masse. Wenn man das Präparat durch ein Stückchen Jod langsam färbt, so zeigen die grossen Körner die Reaction früher, als die kleinen. Jene sind in

einer Gruppe nebeneinander liegender Körner schon ziemlich intensiv gefärbt, indess diese noch vollkommen farblos erscheinen.

B. Ueber die ungleiche Vertheilung gelöster Stoffe in dem Wassertropfen eines mikroskopischen Präparates.

Bei der Untersuchung über die Einwirkung des Jod auf das Stärkemehl zeigte sich in vielen Fällen, dass der Rand des unbedeckten Präparates eine andere Farbe annahm, als die übrige Fläche. Ich suchte die Ursache dieser Erscheinung in dem Umstande, dass bei der Verdunstung der Flüssigkeit eine Anhäufung der gelösten Stoffe an dem Rande statt finde und dass je nach der Natur dieser Stoffe bald eine Farbenänderung nach Blau, bald nach Gelb erfolge (siehe die Mittheilung in der Sitzung vom 14. Februar 1863).

Da diese Erscheinungen von allgemeinem Interesse für die mikroskopischen Beobachtungen sind, so habe ich einige Versuche angestellt, welche geeignet schienen, darzuthun, ob wirklich in dem Flüssigkeitstropfen, welcher auf dem Deckglas sich befindet, so beträchtliche Differenzen in der Concentration eintreten können, und wodurch dieselben bedingt werden. Die beobachteten Thatsachen sind folgende.

1. Breitet man auf einer Glasplatte einen Tropfen gesättigter Salzlösung ohne Deckglas aus (z. B. Bittersalz, Kochsalz, Jodkalium), so beginnt die Krystallisation am Umfange. An dem trocken gewordenen Präparat bildet dann das Salz entweder einen Wall von krystallinischer Substanz am Rande und einzelne Krystalle im Innern, oder einen Kreis grösserer Krystalle am Rande und kleinere Krystalle im Innern. Dasselbe nimmt immer von der Peripherie nach dem Centrum für die Flächeneinheit an Masse ab. Ist die

Salzlösung verdünnt, so bleibt das Verhältniss zwischen Umfang und übriger Fläche dasselbe, indem dort immer eine reichlichere Ablagerung von Krystallen statt hat.

Giebt man der Glasplatte, auf welcher sich der Tropfen Salzlösung befindet, eine geneigte Lage, so beginnt die Krystallisation am obern Rande und schreitet von da abwärts. Eine unterste Zone trocknet später gleichzeitig ein, indem sich an dem Umfange derselben ebenfalls eine etwas grössere Menge Salz ablagert.

2. Ein Tropfen Salzlösung (wie No. 1) wird auf dem Objektträger ausgebreitet und darüber ein in der Mitte mit einem Loch versehener Deckel gestürzt, (man kann sich des Deckels eines Pappkästchens bedienen, in welchem man eine runde Oeffnung ausgeschnitten hat), so dass das Loch über die Mitte des Präparates zu liegen kommt und die Flüssigkeit nirgends berührt wird. Wenn der Tropfen hinreichend gross ist und nur eine kleine mittlere Partie desselben unter der Oeffnung des Deckels sich befindet, so beginnt die Krystallisation an dieser Stelle. Nach einiger Zeit schiessen auch längs des Randes Krystalle an. Nach dem Eintrocknen hat man sowohl in der Mitte des Präparates, als an dessen Rande je eine grössere Anhäufung von Krystallen.

Für die beiden Versuche 1 u. 2 ist ein Salz, das in Würfeln krystallisirt, vorzüglicher, als ein solches, das in Nadeln anschiesst. Uebrigens hängt der Erfolg von der Grösse und Tiefe des Wassertropfens und bei der Bedeckung desselben noch ausserdem von dem guten Verschluss des Deckels, von seinem vertikalen Abstande und von der Grösse des Loches ab. Im Allgemeinen sind die folgenden Versuche viel besser geeignet, um die locale Anhäufung der Lösung darzuthun.

3. Breitet man einen Tropfen verdünnte Salzsäure, in welcher die Stärkekörner nicht aufquellen (deren specifisches Gewicht z. B. = 1,05), auf dem Objektträger aus und vermengt damit etwas Kartoffelstärkemehl, so beginnt nach ei-

niger Zeit das Aufquellen der Körner am Rande des Tropfens und schreitet nach dem Mittelpunkte hin fort. Man kann diesen Process unter dem Mikroskop Schritt für Schritt verfolgen, und man beobachtet alle Stadien des Aufquellens neben einander. Man sieht die Veränderung auch von blossem Auge, indem das körnige Präparat vom Umfange aus homogen und glatt wird.

Das nämliche Resultat wird erhalten, wenn man, statt Salzsäure, ein anderes Quellungsmittel z. B. Schwefelsäure oder Kalisösung von hinreichender Verdünnung anwendet.

4. Ist bei dem Versuch No. 3 der Objektträger wenig geneigt, so beginnt das Aufquellen der Stärkekörner an der höchsten Stelle des Randes, und setzt sich von da aus rechts und links längs desselben fort. Bei starker Neigung des Objektträgers quillt das Stärkemehl in der ganzen obern Hälfte des Präparats auf, während es in der untern noch unverändert bleibt.

5. Wenn man in dem Versuche No. 3 eine äusserst verdünnte Lösung von Aetzkali, Schwefelsäure oder Salzsäure anwendet, so trocknet das Präparat ein, wobei nur die längs des Randes befindlichen Stärkekörner aufquellen, alle übrigen aber unverändert bleiben.

6. Ein Tropfen verdünnter Salzsäure (wie No. 3) wird mit Kartoffelstärkekörnern auf den Objektträger gebracht und ein Deckglas darauf gelegt. Das Aufquellen beginnt rings am Rande des Deckglases und schreitet nach der Mitte fort. Der Process geht aber viel langsamer vor sich, als wenn das Präparat unbedeckt ist. Reicht die Flüssigkeit nur an einzelnen Stellen bis an den Rand des Deckglases, so fängt hier das Aufquellen an. Berührt sie nirgends den Rand, so zeigen sich die ersten Quellungserscheinungen gewöhnlich da, wo der Rand des Flüssigkeitstropfens die geringste Höhe hat.

Der weitere Verlauf ist unregelmässig und hängt von verschiedenen Verhältnissen ab (Abstand der Flüssigkeit vom

Rande des Deckglases, Höhe des Zwischenraumes zwischen den beiden Gläsern, Gestalt des Flüssigkeitstropfens und des Deckglases).

7. Ein Tropfen verdünnter Salzsäure wird mit Kartoffelstärkekörnern auf einer Glasplatte ohne Deckgläschen ausgebreitet, wie No. 3, und darüber ein in der Mitte durchlöcherter Deckel gestürzt, wie No. 2. Das Aufquellen der Stärkekörner beginnt in der Mitte des Präparates (mitten unter der Oeffnung) und schreitet von da nach Aussen. Etwas später hebt es auch am Rande an und setzt sich von da nach innen fort, so dass also vor vollständigem Aufquellen noch ein concentrischer Ring von nicht aufgequollenen Körnern zwischen der Peripherie und dem Centrum, aber näher der erstern, sichtbar ist.

8. Ist bei dem Versuch No. 7 die Säure äusserst verdünnt, so quellen nur Körner in der Mitte des Präparats unter der Oeffnung auf; auf dem ganzen übrigen Präparat trocknen sie ohne Quellungserscheinungen ein. Ist die Säure wenig concentrirter, so hat man in der Mitte eine grössere Stelle, wo das Stärkemehl sich in Kleister verwandelt, und rings am Umfange sind es nur einzelne Körner, die aufquellen.

9. Bringt man einen Tropfen Jodwasserstoffsäure, in welcher etwas Jod gelöst ist, auf den Objektträger, giebt etwas Kartoffelstärkemehl hinein, und lässt dann das Präparat eintrocknen, so weichen die am Rande befindlichen Körner in doppelter Beziehung von den übrigen ab, sie werden einmal roth oder gelb und ferner quellen sie auf, indess die andern blau oder violett und ungequollen bleiben. Uebrigens sind die Erscheinungen sehr verschieden je nach der Concentration der Jodwasserstoffsäure, nach der Menge des daringelösten Jod und nach der Menge des hineingegebenen Stärkemehls. Es quellen im Allgemeinen um so mehr Körner auf, je concentrirter die Säure ist, und je weniger Jod in die Körner eingelagert wird. Daher erhält man z.

B. mit der gleichen Jodwasserstoffjodlösung nur einzelne aufgequollene Körner, wenn man weniger Stärkemehl, zahlreiche, wenn man mehr Stärkemehl anwendet; denn in dem letztern Falle vermag die geringe Jodeinlagerung, welche auf das einzelne Korn trifft, dasselbe nur unvollkommen zu schützen. Wenn im Verhältniss zum Jod wenig Stärkemehl auf dem Objektträger befindlich ist, so kann es geschehen, dass überhaupt keine Quellungserscheinungen eintreten, und dass die Körner am Rande bloss durch die Farbe von den übrigen abweichen. Ist aber das Jod verhältnissmässig sehr reichlich vorhanden, so können alle Körner so dunkel werden, dass man keinen Unterschied in der Farbe mehr wahrnimmt.

10. Wenn man in dem Versuche No. 9 die Jodwasserstoffsäure durch Jodzink ersetzt, so erhält man ein etwas anderes Resultat, weil in jenem Falle alle 3 Substanzen, (Wasser, Jod und Jodwasserstoffsäure) verdunsten, in diesem nur zwei (Wasser und Jod), während die dritte (Jodzink) zurückbleibt. Die Folge davon ist einmal, dass die Quellungserscheinungen am Rande des Präparates fast nie ausbleiben; diess geschieht nämlich nur dann, wenn die Jodzinklösung äusserst verdünnt ist. Ferner weicht die Färbung an den verschiedenen wirklich trocken gewordenen Stellen in der Regel nur wenig von einander ab. Endlich trocknet der Rand des Präparats, wo sich das Jodzink anhäuft, gewöhnlich nicht vollständig ein und die daselbst befindlichen aufgequollenen Stärkekörner nehmen eine violette Farbe an, während die innerhalb des Randes liegenden, nicht aufgequollenen, aber ausgetrockneten Körner braunorange sind.

Ist in der verdünnten Jodzinklösung nur wenig Jod enthalten, so sind nach einiger Zeit in dem noch feuchten Präparat die Stärkekörner längs des Randes orangefarben, die übrigen blauviolett. Später quellen die orangefarbenen Körner (alle oder nur die äussern) auf und werden violett, in-

dass die blauvioletten Körner eintrocknen und eine braunrothe oder braungelbe Farbe annehmen. — Enthält die Jodzinklösung so viel Jod, dass die Stärkekörner nicht alles einzulagern vermögen, so sammelt sich der Ueberschuss am Rande des Präparates an und färbt die Flüssigkeit daselbst braungelb, indess die letztere auf der übrigen Fläche neben den dunkeln Stärkekörnern farblos ist.

11. Fertigt man von Stärkemehl, das etwas zerrieben wurde, so dass manche Körner gespalten sind, ein unbedecktes Präparat in Wasser an und legt einige Jodstückchen darauf, so färbt sich ausser den Stärkekörnern auch der Rand der Flüssigkeit blau. Das gleiche Resultat erhält man, wenn man statt des Stärkemehls, Durchschnitte durch gewisse Zellgewebe (Samenlappen von Mucuna, Hymenaea, Albumen von Cyclamen etc.) mit einer verdünnten Lösung von Jodwasserstoffsäure, die etwas Jod enthält, auf den Objektträger bringt.

Aus den mitgetheilten Thatsachen ergibt sich folgende Erklärung. Wenn die Verdunstung an der freien Fläche eines flachen Flüssigkeitstropfens ungleich stark ist, so muss eine Strömung nach den Punkten der stärkeren Verdunstung eintreten, welche nach Umständen zuweilen theilweise durch den hydrostatischen Druck, immer aber und vorzugsweise durch capilläre Anziehung eine Zeit lang unterhalten wird. Durch diese Strömung und stärkere locale Verdunstung erfolgt eine Anhäufung der gelösten Substanzen an den betreffenden Stellen, da die Diffusionsströmung, welche in entgegengesetzter Richtung thätig ist, viel langsamer wirkt.

Wenn der Flüssigkeitstropfen auf einer horizontalen Glastafel nicht bedeckt ist, so ist wegen seiner Form die Verdunstung am Rande für die Einheit der Grundfläche grösser, als in der Mitte. Wäre sie aber auch überall gleich gross, so müsste sie dennoch eine Strömung von der Mitte nach dem Umfange zur Folge haben, weil hier durch die Verminderung der Flüssigkeit fortwährend das Gleichgewicht

zwischen Adhäsion und Cohäsion gestört wird. Die Form des Randes entspricht nämlich genau der Capillaranziehung zwischen Objectträger und Flüssigkeit. Sowie nun die Verdunstung den Querschnitt desselben verändert, so wird er durch nachströmendes Wasser sogleich wieder hergestellt.

Befindet sich der unbedeckte Flüssigkeitstropfen auf einer geneigten Glasplatte, so wird durch die Verdunstung an der obern Seite, wo der Rand der Flüssigkeit flacher ist, das capilläre Gleichgewicht stärker beeinträchtigt, als unten, und es ist daher die Strömung nach dem obern Rande stärker. Ist die Glasplatte stark geneigt, so kann die Strömung nach dem obern Rande so sehr überwiegen, dass dort allein die Folgen der grössern Concentration der Lösung sichtbar werden.

Wenn der Flüssigkeitstropfen zwischen zwei Glastafeln eingeschlossen ist, so kann die Verdunstung selbstverständlich nur an seinem Rande erfolgen, und es muss daher, solange die beiden Gläser sich einander nähern können, eine Strömung von der Mitte nach dem Rande zu stattfinden. Verdunstung und Strömung sind aber viel langsamer als an einem unbedeckten Tropfen, und desswegen kann die Diffusion viel eher eine Ausgleichung der durch jene hervorgerufenen ungleichen Concentration der Lösung herbeiführen.

Geht der Flüssigkeitstropfen bis an den Rand des Deckglases, so ist die Verdunstung immerhin so energisch, dass hier die Folgen einer höhern Concentration sichtbar werden. Berührt die Flüssigkeit nirgends den Rand des Deckglases, so haben auf die Verdunstung, auf die dadurch bewirkte Strömung und auf die aus beiden hervorgehende ungleiche Concentration der Lösung offenbar verschiedene Verhältnisse Einfluss. Dazu gehört die Gestalt des Tropfens, seine Mächtigkeit in jedem Punkt, die Entfernung der einzelnen Stellen seines Randes von dem Rande des Deckglases, der Abstand zwischen den beiden Gläsern auf den verschiedenen

Seiten des Tropfens, der Umstand, ob dieselben überall oder stellenweise sich noch nähern können oder nicht, wenn die zwischenliegende Flüssigkeit sich vermindert. Es ist demnach begreiflich, dass die Vertheilung der ungleichen Concentration sehr mannigfaltig sein muss und dass sie für jeden einzelnen Fall sich etwas anders gestaltet.

Es ist kaum nöthig darauf hinzuweisen, dass die Beschaffenheit der ungleichen Concentration, abgesehen von den äussern Bedingungen des Präparats, wesentlich auch von der Natur der Flüssigkeit und der darin gelösten Stoffe abhängt. Im Vorstehenden wurde, was auch der gewöhnliche Fall ist, immer vorausgesetzt, dass in einer leichter verdunstenden Flüssigkeit (Wasser) entweder eine schwerer verdunstende oder eine fixe Substanz gelöst sei. Dann kann an den Stellen der stärkern Verdunstung eine Zunahme der Concentration erfolgen, entweder bis die lösende Flüssigkeit und die gelöste Substanz in gleichem Maasse sich verflüchtigen, wie diess mit Wasser und Salzsäure oder mit Wasser und Jodwasserstoffsäure der Fall ist, oder bis der gelöste Stoff heraus krystallisirt, wie diess bei Salzen geschieht, oder bis die nicht verdunstungsfähige, gelöste Verbindung die verminderte Menge der lösenden Flüssigkeit mit einer Kraft zurückhält, welche ihrer Neigung zur Verdunstung das Gleichgewicht hält, wie diess mit Wasser und Schwefelsäure oder mit Wasser und Jodzink eintritt.

Die besprochenen Thatsachen sind für die mikroskopischen Beobachtungen in dreifacher Beziehung von Wichtigkeit.

1. Dienen sie dazu, ungleiche Veränderungen zu erklären, die an verschiedenen Stellen des nämlichen Präparates eintreten.

2. Erlauben sie eine Veränderung wiederholt auf dem nämlichen Präparat und in beliebiger Langsamkeit eintreten zu lassen, und dabei Differenzen zur Anschauung zu bringen, welche sonst übersehen werden.

3. Machen sie es möglich die geringsten Mengen einer gelösten Substanz, die sonst auf keine Weise nachgewiesen werden können, wahrzunehmen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so trifft der Mikroskopiker, welcher mit Lösungs-, mit Quellungs- oder mit Färbungsmitteln arbeitet, zuweilen auf ganz räthselhafte Erscheinungen. An einzelnen Stellen seines Präparates findet Lösung statt, an andern nicht; — an einzelnen Stellen quellen die Objekte auf, an andern nicht; oder es ist dort das Aufquellen stärker als hier; — an einzelnen Stellen tritt Färbung ein, an andern nicht; oder die erzeugte Farbe ist verschieden: — obgleich in allen diesen Fällen nach der Sorgfalt, mit der das Präparat angefertigt wurde, ein gleiches Verhalten an allen Punkten desselben erwartet werden durfte. Namentlich zeigt sich häufig eine Verschiedenheit zwischen dem Rande und der innerhalb des Randes befindlichen Fläche. Ein Paar Beispiele wurden von mir in den Mittheilungen über die Reaction von Jod auf Stärkekörner und Zellmembranen angeführt. Ich habe bei den betreffenden Untersuchungen Präparate gehabt, die durch ungleiches Aufquellen und durch die verschiedensten Farben sich auszeichneten, und die erst verständlich wurden, als die Versuche erwiesen, wie ungleich während der Verdunstung die Concentration der Beobachtungsflüssigkeit an verschiedenen Stellen werden kann.

Was den zweiten Punkt betrifft, so liegt es zwar sehr nahe, einen Lösungs-, Quellungs- oder Färbungsprocess dadurch herbeizuführen, dass man unter dem Mikroskop eine Lösung durch Verdunstung concentrirter werden lässt. Allein diese Methode gewinnt erst ihre volle Bedeutung, wenn man den Process, indem man seinen lokalen Verlauf zum Voraus kennt, nach Belieben verfolgen und alle Stadien der Veränderung nicht nur nacheinander, sondern auch nebeneinander beobachten kann.

Ich will ein Beispiel anführen. Für die Kenntniss der

Stärkekörner ist das Studium ihrer Quellungserscheinungen von Wichtigkeit. Dasselbe lässt sich auf verschiedene Weise anstellen. Man kann ein Präparat von unverändertem Stärkemehl in Wasser etwas über der Weingeistflamme erhitzen. Wenn man gehörig verfährt, so wird man wegen der ungleichen Einwirkung der Wärme alle möglichen Zustände von den ganz unveränderten bis zu den vollständig aufgequollenen beisammen haben. Man kann ferner einem Präparat in Wasser Schwefelsäure oder Aetzkali zusetzen und wahrnehmen, wie bei dem Fortschreiten der Säure oder des Kali Korn für Korn aufquillt. Noch mehr empfiehlt sich aber das Verfahren, das sich auf die mitgetheilten Versuche stützt, Stärkemehl in sehr verdünnter Säure oder Aetzkalilösung auf den Objektträger zu bringen. Man weiss, wo das Aufquellen beginnen muss und wohin seine fortschreitende Einwirkung sich wenden wird; man kann ferner, je nach der Lösung, die man anwendet, je nachdem man das Präparat bedeckt oder nicht, und namentlich bei bedecktem Präparat je nach der beobachteten Stelle, den Aufquellungsprocess nach Belieben äusserst langsam oder weniger langsam eintreten lassen. Man hat somit den Vortheil, fortwährend Körner, die im Aufquellen begriffen sind, beobachten und alle Stadien des Processes an nebeneinander liegenden Körnern vergleichen zu können.

Aehnlich, wie mit den Beobachtungen über das Aufquellen, verhält es sich auch mit denjenigen über Lösung und Färbung, überhaupt mit der Untersuchung von Processen, welche durch eine vermehrte Concentration der Beobachtungsflüssigkeit bedingt werden.

Besonders aber empfiehlt sich die besprochene Methode, wo es sich darum handelt, äusserst geringe Verschiedenheiten der Objekte zur Anschauung zu bringen. Die Kartoffelstärkekörner weichen von den Weizenstärkekörnern in der Verwandtschaft zu Jod, in Quellungs- und Lösungsfähigkeit ab; sie zeigen dieses abweichende Verhalten jedoch bloss dann, wenn die Concentration der Flüssigkeit eine unmerkliche Zu-

nahme erfährt. Diese unmerkliche Zunahme lässt sich aber auf praktischem Wege am besten herstellen, wenn durch ungleiche Verdunstung der gelöste Stoff sich an bestimmten Stellen des Präparats langsam anhäuft.

Was endlich den dritten Punkt, die Auffindung von Substanzen, die in äusserst geringen Mengen vorkommen, betrifft, so dürfte hierin die Thatsache, dass der gelöste Stoff in einem flach ausgebreiteten Wassertropfen sich ungleich vertheilt, ihre grösste Bedeutung erlangen. Es ist oft von Wichtigkeit zu wissen, ob in dem mikroskopischen Präparat, das man untersucht, gewisse lösliche Verbindungen enthalten sind. Wenn dieselben durch eine bestimmte Reaction kenntlich, aber nur in Spuren vorhanden sind, so wird man diese Spuren vermittelst des Mikroskops längs des Randes des unbedeckten Tropfens auffinden. Der leicht zu übersehende Umstand, z. B. dass an der Peripherie eines Stärkemehlpräparats einzelne Körner mit Quellungserscheinungen sich befinden, beweist die Anwesenheit einer äusserst geringen Menge von Säuren oder Alkalien.

Durch dieses Mittel wurde es mir möglich nachzuweisen, dass kaltes Wasser entweder für sich oder mit einem geringen Zusatz von Jodwasserstoffsäure oder Jodzink einen kleinen Theil der Flechtenschläuche, sowie auch der Membranen in den Saamenlappen von Hymenaea, Mucuna und im Saameneiweiss von Cyclamen auflöst. Ich habe die betreffenden Beobachtungen in der Mittheilung vom 16. Mai 1863 angeführt. Es ist mir selbst gelungen, aus zerriebener Baumwolle eine geringe Menge Cellulose durch verdünnte Jodwasserstoffsäure oder durch Jodzinklösung auszuziehen. Zusatz von Jod färbte den Rand des Präparats an einzelnen Stellen in gleicher Weise, wie die Baumwollfäden selbst; die gefärbte Zone am Rande war aber äusserst schmal und nur mit etwa 200-maliger linearer Vergrösserung deutlich zu sehen.

Herr Steinheil sprach

„Ueber photographische Triangulation und Vermessung".

Es ist leicht zu sehen, dass man die Photographie zu Distanzbestimmungen benutzen kann. Denn denkt man sich an einem Maasstabe etwa von 6 Fuss Länge an beiden Enden gleiche Photographen-Apparate mit ihren optischen Axen genau unter sich parallel und senkrecht zum Maasstabe, der hier die Stelle der Basis vertritt, befestigt, so erhält man 2 Abbildungen derselben Gegend, aber aufgenommen aus 2 um 6 Fuss von einander entfernten Punkten. Ist nun die Richtung der optischen Axe jedes Apparates durch eine senkrechte Linie auf der präparirten Glasplatte angezeichnet, so tritt ein Unterschied im Abstand von dieser Linie für jedes Objekt hervor, wenn man die beiden photographischen Bilder mit einander vergleicht. Gesetzt ein Objekt treffe in der einen Photographie genau in die Linie, so wird in der andern Photographie dieses nämliche Objekt seitlich von der Linie abgebildet erscheinen. Diese Entfernung ist aber in der Wirklichkeit 6 Fuss, weil diess der Abstand der zu einander parallel gerichtete Objektiv der beiden Camera ist. Würde man nun den Abstand des Bildes von der Senkrechten in Linien messen und ebenso die Brennweite des Objektives, so ergäbe sich daraus unmittelbar die Entfernung des Objektes. Denn es sei der
Abstand des Bildes von der Senkrechten . . . . $= \delta$
der Abstand der Mittelpunkte beider Objektive . . $= \Delta$
die Brennweite des Fernrohres . . . . $= l$
die Entfernung des Objektes . . . . $= L$
so wäre:

$$l : \delta = L : \Delta \text{ oder}$$

$$L = l\frac{\Delta}{\delta}.$$

Da aber l und Δ für alle Messungen denselben Werth behalten, so hätte man nur die aus den 2 Photographieen abgeleiteten δ in diesen Faktor $l\,\Delta$ zu dividiren, um die entsprechenden Entfernungen L zu finden.

Was nun die Genauigkeit betrifft, so hängt diese vorzüglich von 2 Grössen ab, 1) der Länge der Basis, die wir beispielsweise 6 Fuss setzten, und 2) von der Genauigkeit, mit welcher man aus den Photographieen δ entnehmen kann. Gesetzt wir könnten δ auf $\frac{1}{100}$ seiner Grösse noch sicher entnehmen, so wäre der Abstand ebenfalls auf $\frac{1}{100}$ sicher gefunden. Die Grösse des Photographenapparates hat keinen direkten Einfluss hierauf, wenn man annimmt, dass der kleinere Apparat dieselbe Angulärschärfe im Bilde besitze, wie der grosse. Um diess plausibel zu machen, erinnere ich nur an die kleinen englischen Photographieen, die kaum 1 Millimeter im Durchmesser haben; aber unter ein gutes Mikroskop gebracht, in diesem Bilde 10 Figuren zeigen, die so genau abgebildet sind, dass man noch den Lichtreflex in den Augen erkennen kann. Die Genauigkeit ist also innerhalb gewisser Grenzen unabhängig von der Grösse der Abbildung und lässt sich daher auch mit kleinen Apparaten erzielen.

Wollte man aber auch grössere Entfernungen noch genau bestimmen, so müsste man offenbar die Basis vergrössern. Dann wäre es aber nicht mehr ausführbar, die Apparate an einem Maasstabe zu befestigen, sondern man müsste jede Camera mit einem senkrecht zur optischen Axe stehenden Fernrohr verbinden und dann diese Fernrohre gegen einander durch Drehen der einen Camera richten, um sie parallel zu stellen.

Man sieht auch gleich, dass für diesen Fall nicht zwei Apparate nöthig wären, sondern dass derselbe Apparat erst auf einer Station benutzt würde, dann auf der andern, wobei nur jedesmal das Hülfsfernrohr auf den andern Stations-

punkt eingestellt werden müsste. Es würde also ein Apparat genügen, wenn man den Abstand der beiden Aufstellungen als Basis der Messungen selbst messen würde. Dieser kann so gross gemacht werden, als es die genaue Bestimmung des grössten Abstandes erfordert.

Da wir somit im Stande sind, Entfernungen beliebig genau zu bestimmen und zwar nicht nur die eines Punktes, sondern aller Punkte, die in beiden Photographieen sichtbar werden, so liegt der Gedanke sehr nahe, diese Methode auch dazu zu benutzen, die Azimute und die Höhen der verschiedenen Punkte ebenso zu bestimmen. Denn wenn wir dieses vermöchten, so wären die 3 Elemente gegeben, welche man nöthig hat, um von einem seiner Lage nach bekannten Punkte auf der Erde die geographische Lage der anderen Punkte abzuleiten. Wir hätten also eine graphische Methode des Triangulirens, welche in sehr vielen Fällen der grossen Zeitersparniss wegen von Nutzen sein kann.

Aber die erste Schwierigkeit, welcher wir hiebei begegnen, ist, dass die Photographenapparate nur Tangentialprojectionen der aufgenommenen Gegend liefern, wobei also der Maasstab gegen den Rand des Bildes hin immer grösser wird. Dieser Uebelstand liesse sich durch Rechnung beseitigen, nicht aber der weitere, dass die Deutlichkeit des Bildes gegen den Rand hin immer geringer wird, und dass man kaum 1/8 des ganzen Umfanges auf ein Bild bringen könnte, also wenigstens 8 Aufnahmen machen müsste, um eine ganze Rundsicht zu fixiren.

Wir müssen also jetzt zuerst einen Photographenapparat angeben, welcher auf einem planen Spiegelglase wenigstens 1/4 des Umkreises in gleichem Maasstabe und mit gleicher Schärfe aufzunehmen gestattet, und werden dann einen zweiten Apparat bezeichnen, der bestimmt ist, aus den gewonnenen Photographieen die Entfernungen, Azimute und Höhen aller einzelnen Punkte zu entnehmen.

Denken wir uns ein Fernrohr ohne Okular nach dem Horizont gerichtet und drehbar um eine Verticalaxe, die genau durch den Gauss'schen Hauptpunkt des Objektives geht, so wird dieses Fernrohr bei obiger Drehung das Bild des Horizontes auf einer Cylinderfläche zeigen, deren Krümmungshalbmesser genau gleich ist der Brennweite des Objektives. Auf dieser Cylinderfläche wird keinerlei Verschiebung des Bildes stattfinden, aber man wird nur das vom Bilde übersehen, was die Oeffnung der letzten Blendung des Rohres zu sehen gestattet. Das Bild würde sich auch völlig richtig auf einem Planglase abbilden, wenn letzteres sich an dem Cylinder abwickelte und stets in der Axe des Objektives den Cylinder tangirte. Wir haben also nur die präparirte Glasplatte in einem Schlitten anzubringen, der sich mit Hülfe von Abwickelungskreis und Verzahnung stets richtig anlegt, um das Bild des ganzen Quadranten durch allmähliges Fortrücken der Drehung des Objektives zu erhalten.

Hiermit ist die Idee des Instrumentes im Allgemeinen gegeben. Betrachten wir jetzt seine Construction näher, die zu bewirken hat, dass bei der Abwickelung des Glasträgers keinerlei Verschiebung stattfindet, weil die Deutlichkeit der Photographie um Grössen derselben Ordnung benachtheiligt würde.

Der Fuss des Instrumentes ist eine Metallplatte, die durch 3 darunter befindliche Fussschrauben horizontal gestellt werden kann.

Die Platte hat die Form eines Quadranten, gezogen mit der Brennweite als Radius. Die Platte setzt aber auf der kreisförmigen Seite noch fort um Auflage für den Schlitten oder Träger der Glassplatte zu gewinnen. In dem Winkel des Quadranten geht die senkrechte Axe durch die Platte,

welche das Objektiv trägt, das photographiren soll. Das Objektiv ist so in die obere Erweiterung des Zapfens eingeschraubt, dass seine optische Axe parallel steht zur Fussplatte, wenn die Axe in der Fussplatte eingesetzt ist. An dieser Erweiterung der Axe ist ein 4-eckiger Kasten von Messingblech befestigt, der dem Objektiv als Camera dient und im Innern geblendet ist. Dieser 4-kantige Kasten ist beim Objektiv nur etwas weiter als das Glas verlangt. Er wird aber bis zum Brennpunkt 4 Objektivdurchmesser hoch und nur 1/2 Objektivdurchmesser breit. Die obere Fläche des Kastens setzt noch 1/2 Objektivdurchmesser fort und geht dann senkrecht herab bis nahe an die Fussplatte, wo sie horizontal abgebogen ist und einen horizontalen gezähnten Trieb trägt, der auf der Fussplatte aufsteht.

Nur um das bisher gesagte anschaulich zu machen, bemerke ich, dass, wenn man diesen Trieb auf der Fussplatte fortschiebt, der Blechkasten mit dem Objektive und dessen Zapfen drehen würde, wobei nur der Objektivzapfen und der Trieb die Flussplatte berühren.

Jetzt ist der Schlitten oder Träger der Glasplatte zu beschreiben, der sich so bewegen soll, dass die dem Objektiv zugekehrte Seite des Planglases immer genau in der Ebene des Bildes des Objektives liegt und dabei nicht hin und her gleiten darf. Um erst für diesen Schlitten eine Führung zu gewinnen, die die kleinsten Abstände des Glases vom Objektiv in allen Lagen gleich macht, ist auf die Fussplatte ein Viertel-Kreisbogen aufgeschraubt, der genau centrisch zum Objektivzapfen abgedreht ist. Der Radius dieses Bogens ist genau gleich der Brennweite des Objektives. Der Träger der Glasplatte hat 1.6 Brennweite Länge und besteht aus einer linealförmigen Metallplatte von gleicher Dicke mit dem aufgeschraubten Viertel-Kreisbogen. Auf der einen Längseite der Platte ist ein Metallrahmen senkrecht aufgesetzt, in welchen sich die präparirte Glasplatte so hinein schiebt,

dass ihre präparirte Seite nur am Rande berührt und durch Federn in diese Lage angedrückt wird. Die Schlittenplatte hat auf beiden Seiten ihrer Längenkanten Zahnstangen aufgeschraubt. Ebenso ist auf den Viertel-Kreisbogen ein gezahnter Kreis aufgeschraubt in der Art, dass der Viertel-Kreis den Abwickelungskreis dieser Zähne bildet. Dasselbe gilt für die Zahnstangen, die so auf die Schlittenplatte angesetzt sind, dass die Linealkante ihre Abwickelungsfläche ist. Nehmen wir jetzt den Blechkasten mit Objektiv und seinem Drehungszapfen von der Fussplatte ab, und setzen wir den Glasplattenträger so auf die Fussplatte, dass seine Mitte auf die Mitte des Viertel-Kreises kommt, so werden die Zähne von Träger und Kreisbogen in einander eingreifen, wenn der Träger gegen den Viertel-Kreis hin geschoben wird. Er kann aber nicht weiter geschoben werden als bis zur Berührung der Abwickelungsflächen des Viertel-Kreis und des Trägers. Jetzt setzen wir den Blechkasten wieder auf die Fussplatte über den Glasplattenträger und bewirken wir, dass das Andrücken des Plattenträgers durch den Trieb geschieht, der am Ende des Blechkastens steht, so ist der Apparat zusammengesetzt und ein Umdrehen des Triebes, der nun auch in die Schlittenplatte eingreift, wird bewirken, dass die präparirte Glasplatte die verlangte Bewegung macht.

Wir haben nun noch die Vorrichtung anzugeben, welche die präparirte Platte vor Einwirkung anderen Lichtes schützt, als das vom Objektiv kommende.

Diese Einrichtung ist sehr einfach und besteht in den zwei beim Brennpunkt nahezu rechtwinklich abgebogenen Seitenflächen des Blechkastens, die nach jeder Seite hin so lang als die Glasplatte, nur etwas höher sein müssen, und sich an den Rahmen der Glasplatte anlegen und so das Einfallen des Tageslichtes während des Ganges des Apparates, also während der Aufnahme des Bildes abhalten.

Bei Anwendung des Apparates ist so wie bei Messungen

überhaupt möglichst feste Aufstellung zu empfehlen. In Rücksicht darauf sind die Fussschrauben zum Festklemmen eingerichtet. Eine besonders elegante Anwendung ergiebt sich, wenn die Verhältnisse gestatten, die 2 Aufnahmen übereinander zu machen, also etwa bei Benützung von Thürmen, wo man natürlich den Höhenunterschied der beiden Stationspunkte zur Basis macht. In jedem Falle muss der Apparat genau nivellirt werden und es muss auf der Glasplatte der Horizont als feine Linie angezeichnet sein, von welcher aus die Höhen zu rechnen sind. Man darf aber nicht vergessen, dass die Höhen in Tangentialprojektionen aufgenommen sind und dass die Refraktion berücksichtigt werden muss.

Wenn die beiden Stationspunkte übereinander liegen, so ergiebt sich die Entfernung des Objektes aus dem Höhenunterschiede desselben Gegenstandes auf beiden Photographieen und es fällt das Einvisiren der Stationen gegen einander hinweg, indem die Absehenslinien durch das Nivelliren des Apparates auf beiden Stationen parallel gemacht werden.

Um aus den Photographieen, die in solcher Weise gewonnen werden, die Entfernungen der Objekte, ihre Azimute und Höhen abzuleiten, ist, wie schon erwähnt, ein besonderer Apparat erforderlich.

Dieser Apparat besteht im Wesentlichen aus einem guten starken Mikroskop, welches sich in zwei aufeinander rechtwinklichten Richtungen messbar verstellen lässt. Die Verstellung in horizontaler Richtung muss so lang sein, als die Photographenplatte; die Höhenverstellung muss gleich sein der Breite oder Höhe der Photographie. Die Theilung auf beiden rechtwinklichten Schienen soll $\frac{1}{1000}'''$ geben und es ist für die Rechnung sehr bequem, die Theilung der genau ermittelten Brennweite dem Objektive genau anzupassen, so dass sie unmittelbar Grade und Minuten giebt. Ein guter

Drehbank-Support könnte direct als eine solche Coordinaten-Maschine verwendet werden.

Das bisher Gesagte wird für den Sachverständigen genügen, daher wir die Aufgabe hier nicht weiter verfolgen, sondern uns vorbehalten, bei der Vorlage solcher Messungen darauf zurückzukommen.

Der Herr Classensekretär berichtete über folgenden von Herrn Treviranus in Bonn (ausw. Mitglied der Akademie) eingesendeten Aufsatz:

„Wie entsteht die sogenannte Oberhaut der Saamenschale (testa seminis)?"

Malpighi, indem er an zahlreichen Beispielen nachzuweisen suchte, in welcher Art im lebensfähigen Pflanzenei die Umhüllungen des Embryo in die Häute des reifen Saamen übergehen und welche Veränderungen sie dabei erleiden, hat unter denen, welche in jüngster Zeit die Bildungsweise des Saamen aus seinen Anfängen darstellten, wenig Nachfolger gefunden. Kaum bekannt mit dem, was jener, und unvollkommen mit dem, was Mirbel, Brown, Brongniart, Dutrochet darüber geschrieben haben, neben deren Arbeiten ich auch wohl der meinigen erwähnen darf, beschränkte man sich in eigenen Untersuchungen meistens auf das erste Erscheinen der Eihäute und des Embryo, indem man rücksichtlich der weiteren Veränderungen grösstentheils Mirbel folgte. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass dieser vorzügliche Mann gewandter im Darstellen, als glücklich im Erkennen, der gegen fremde Meinungen sich keineswegs verschloss, bei längerem Leben Manches in seinen Ansichten würde geändert haben. Seine Bezeichnung der Häute des Ei's durch die Folge, worin sie sich von Aussen nach Innen darstellen, kann, wie ich zu zeigen versucht habe und wie Dutrochet anerkennt, der ihr

sonst Beifall gibt (Memoires II. 129), Irrthum veranlassen und ist auf den reifen Saamen nicht mehr anwendbar. Sie ward desshalb von R. Brown nicht angenommen, der bei den Benennungen von Malpighi und Gärtner geblieben ist. Diese Zweideutigkeit betrifft auch Mirbels Secundina, die keineswegs die Secundina von Malpighi ist, der nach dem Vorgange von Fabricius, Harvey und Haller im Thierreiche, sämmtliche Häute des Pflanzenei's zusammengenommen so bezeichnet[1]), und bei welchem die Testa des Saamen allein genommen Secundina externa heisst. Andrerseits ist das, was Mirbel Anatropie des Pflanzenei's nennt, zwar eine besondere Form desselben, aber keinesweges, wie er sich solche vorstellt, durch dessen Umkehrung entstanden, sondern aus ursprünglicher seitlicher Richtung der Axe desselben hervorgegangen, wie J. Miers überzeugend, wie ich glaube, dargethan hat (Contrib. t. Bot. I. 196).

Eine geringe Berücksichtigung hat bei neuern Untersuchungen im Allgemeinen das gefunden, was Jos. Gärtner mit Oberhaut (epidermis) des Saamen bezeichnet: eine, meistens sehr zarte, zuweilen aber dickere Zellenschicht, welche der harten Saamenhaut (testa) aussen genau anklebt und nicht nur durch Lage und Beschaffenheit, sondern auch durch Zellenbau, Färbung u. s. w., sich sehr von ihr unterscheidet. Wiewohl der Analogie nach vermuthet werden kann, dass ein Element von ihr schon an den unreifen Saamen vorhanden sei, fällt sie doch an den reifen nicht immer in's Auge, indem sie durch Trockenwerden sich dem Blicke entzieht. Unter den Euphorbiaceen z.B. gedenkt ihrer Gärtner bei Acalypha, Croton, Emblica, nicht aber bei Tithymalus (Euphorbia L.) und Ricinus. Gleichwohl fehlt sie auch hier nicht vor Eintritt vollständiger Reife; Röper hat sie dann als Arillus beseichnet (Euphorb. 13. 50.) und Adr.

---

(1) „Quia foetum nascentem sequuntur" Fabric.

Jussieu hält sie für eine Ausbreitung des schwammigen Fortsatzes (Umbilicus fungosus), der hier am Nabel sich findet (Considerat. Fam. Euphorb. 341). Aber bei manchen Saamen scheint sie in der Reife noch an Stärke und Saftgehalt zugenommen zu haben, bei andern sind in ihrem innern Zellengehalt merkwürdige Neubildungen eingetreten, deren Darstellung einer andern Gelegenheit aufbehalten sein möge.

Ueber den Ursprung dieser Saamenhülle habe ich, was Ricinus betrifft, angegeben, dass sie nur vor der Reife bemerkt werde, nach deren Eintritt aber durch Trockenwerden sich der Wahrnehmung entziehe (Observ. recentior. 1828. 14). Dabei betrachtete ich die Testa des reifen Saamen hier, wie es bei allen andern von mir untersuchten sich gezeigt, als ein Erzeugniss der äussern Eihaut (Primine Mirb.) und habe diesen Uebergang in einigen schmucklosen Zeichnungen so gut darzustellen gesucht, als ich konnte (Symbol. phytol. I. t. 2. f. 32—40). Mirbel hat die nemliche Ansicht in einer epochemachenden Schrift ausgesprochen, wenigstens was Euphorbia betrifft, welche sich hierin nicht von Ricinus unterscheidet (Rech. s. l'ovule vég.: Mem. Inst. IX. 1830). Aber Ad. Brongniart in seiner berühmten Preisschrift: Sur l. génér. etc. de l'ovule vég. (Ann. Sc. nat. XII. 1827.) betrachtet den mehrgedachten zelligen Ueberzug als die äussere Eihaut (primine) von Ricinus und die Testa als ein Erzeugniss der inneren (tegmen [2]), die demzufolge sich in zwei Lagen sondern soll, von denen allein die äussere solche Verwandlung in die Testa eingeht. Mirbel hat dieser Ansicht lebhaft widersprochen (A. a. O. S. 51. 52 des Sep.-Abdruckes) und der seinigen schliesst sich

(2) Wohl zu unterscheiden von Dutrochets tegmen (Accroiss. sem. 95. Mem. II. 126), worunter das verstanden wird, was ich inneres Perisperm nannte.

die von Aug. S. Hilaire an, wenn ich dessen Worte[3]), die auch eine andere Deutung zugelassen haben und die ich deshalb anführen muss, richtig verstehe. Allein die HH. Baillon und Arthur Gris haben sich bemüht, die Ansicht von Brongniart herzustellen, der erste in einer vorzüglichen Schrift über die Euphorbienfamilie (Etude générale des Euphorbiacées 183), der andere in zwei Aufsätzen, deren jeder von einer Tafel begleitet ist (Sur le développem. de la graine du Ricin. — Sur les téguments de la graine du Ricin: Ann. Sc. nat. 4. Sér. XV. XVII). Was jedoch der Betrachtungsweise von Mirbel ein entschiedenes Uebergewicht, wie ich glaube, gibt, ist: a) die Art, wie sich die Testa bei Ricinus und Euphorbia aus ihren Anfängen entwickelt, und b) die Analogie.

Wenn das Ei von Ricinus anfängt, sich vollständiger Grösse zu nähern, aber der sehr kleine Embryo noch die umgekehrte Herzform hat, nimmt man am Längendurchschnitte sämmtliche vier Häute wahr, die äussere, die innere

---

(3) Morphologie végétale. 728. „Sur le tégument crustacé et d'une couleur obscure de la graine des Euphorbes se trouve une couche blanche et pâteuse, qui est d'une extrême ténuité et que l'on peut gratter avec la pointe d'une aiguille; un peu avant la maturation cette couche était succulente et semblait faire partie du tégument crustacé, comme la chair adhérente de certains fruits ne forme qu'un seul corps avec le noyau". — 730. „A l'exemple des Euphorbes le meme tégument peut offrir des couches de differente nature. Cette diversité de substance n'autorise pas plus à faire plusieurs téguments d'un seul, qu'on ne seroit autorisé à indiquer, dans la Cerise ou la Pêche, deux pericarpes, par ce que ces fruits sont charnus à l'extérieur et osseux en dedans. Lors donc qu'un tégument nous offrira des couches de consistance diverse, mais qui ne se sépareront pas d'elles-memes en lames bien distinctes, nous les decrirons, sans doute, mais sans les rapporter à des enveloppes differentes. Ainsi nous dirons, que le tégument du Magnolia grandiflora, rouge et charnu à l'extérieur, est crustacé et jaunâtre en dedans".

Eihaut, das äussere Perisperm und das innere (Symb. phyt. t. II. f. 38). Indem nun das Wachsthum fortschreitet, wird die äussere Eihaut mehr und mehr undurchsichtig durch Ablagerung solidescibler Materie an ihrem, der innern Eihaut zugekehrten innern Theile, welcher dabei im Durchschnitte betrachtet, centrale parallele Streifen bekommt, durch deren Gegenwart überall die Testa sich kenntlich macht. Ihr äusserer Theil, sowie die innere Eihaut, haben dabei sich nicht verändert, aber das innere Perisperm hat sich, bei gleichzeitig wachsendem Embryo, vergrössert und verdichtet (daselbst f. 39). Das äussere nimmt indessen durch Verlust seiner Säfte schnell ab und endlich verschwindet es für die Beobachtung, so dass nichts mehr schon dann zu sehen ist, wenn der Embryo erst zur Hälfte sein Wachsthum zurückgelegt hat. Betreffend die innere Eihaut, so wird sie erst gegen Ende des Wachsthums von ihren Säften entleert und sie geht dann aus dem Zustande einer saftvollen Zellenlage in den eines dünnen Häutchens über, welches der Testa, oder, was häufiger geschieht, dem Perisperm sich anlegt. In diesem Zustande scheint es auch wohl dem flüchtigen Beobachter „resorbirt" zu sein, aber giebt durch Aufweichen und behutsames Absondern von seiner Unterlage seine Gegenwart noch vollständig zu erkennen. Die äussere Eihaut endlich hat bei fortschreitender Entwickelung sich nicht verdünnt, sondern vielmehr verstärkt, jedoch nur in ihrem innern Theile, der den eigenthümlichen Bau, die Undurchsichtigkeit, die Härte und Farbe der Testa annimmt und sich dadurch von dem äussern absondert, der seine weiche, saftvolle Beschaffenheit noch unverändert besitzt und erst, wenn jene völlig trocken geworden, ebenfalls vertrocknet.

Vergleicht man mit diesem Ergebniss, welches ich in den Jahren 1828—31 veröffentlichte, die Schilderung des Vorgangs, wie sie Brongniart (a. a. O. 112. T. 41. f. 1)

gegeben hat, so sieht man, es sei dem verehrten Forscher begegnet, von den Hüllen, deren ich vier als diesem Ei zukommend bezeichnet habe, eine zu übersehen. Er legt dem Ricinus bei eine häutige Testa und ein krustenartiges Tegmen (innere Haut), zwischen welchem und dem Endosperm (Albumen) er nur Eine Haut und diese von zarter Beschaffenheit findet. Aber in Wahrheit hat das Ei hier noch zwei Hüllen, von denen die eine durch ihre Lage und ihre Gefässe sich deutlich als Tegmen (innere Haut) erweiset, die andere aber das schnellvergehende äussere Perisperm (Nucleus von Brown, Amande von Brongniart) ist, welches zu der Zeit, wo die Untersuchung geschah, nicht mehr augenfällig war. Was aber Testa und Tegmen genannt wird, erweist sich als innere und äussere Zellenschicht der nämlichen äussern Eihaut, wovon jene, wie angegeben, mit der Zeit sich verdickt und erhärtet, diese aber stets ihre Weichheit behält, sich von ihr bei der Reife trennt und vertrocknet.

Was Mirbel a. a. O. von der Eientwickelung von Euphorbia Lathyris meldet, stimmt mit der Ansicht, welche ich soeben entwickelt habe, ganz überein: nur bezeichnet er, was unwesentlich ist, als dritte Eihaut (tercine), was ich als äusseres Perisperm besser zu bezeichnen glaube, womit auch, irre ich nicht, Adr. v. Jussieu übereinstimmt.

A. Gris hat in seinen angeführten beiden Aufsätzen den von Brongniart übersehenen Theil zwischen innerem Perisperm (Embryosack Gr.) und Secundine (innerer Eihaut) richtig als Nucelle dargestellt, allein er hat erstgenanntem in der Tafel, welche sein späteres Memoire begleitet, einen Bau gegeben, den es nicht hat, insoferne die Zellen hier in Reihen, nach der Länge vom Ei liegen, da sie in der That eine Anordnung der Quere desselben nach, d. h. in centripetaler Richtung beobachten, wie es in der zum ersten Aufsatze gehörigen Tafel angedeutet ist. Was aber insbesondere

Erwägung kommt, ist, dass die Testa mit ihrem zelligen Oberhäutchen hier als zwei verschiedene Häute dargestellt werden, von denen jene, wie Brongniart angegeben, aus der äussern Eihaut (Mirbels Primine), diese aus der innern (Secondine Mirb. Tegmen Br.) ihre Entstehung soll genommen haben. Ein Fall jedoch, wie dieser, wo eine Saamendecke von dem eigenthümlichen Bau der Testa, aus der innern Eihaut ihren Ursprung genommen, ist mir in der Entwicklung des Pflanzenei's nicht vorgekommen.

Es bleibt mir übrig, durch Analogie, nemlich durch Herbeiziehung ähnlicher Fälle, wo die Saamenschaale mit einer Schicht von weichen Zellen überzogen, durch die beobachtete Entwicklung dieser beiden Lagen aus der nemlichen äussern Eihaut hervorgeht, die Begründung der obigen Darstellung zu vervollständigen. Bekannt sind bei den Magnolien, was Gärtner semina baccata nannte, d. h. solche Saamen, die unter einer weichzelligen Oberfläche erst die gewöhnliche harte Schaale haben, welche die andern wesentlichen Theile einschliesst. A. L. de Jussieu nannte sie auch semina arillata und man kann diese Bezeichnung gelten lassen, deren auch Röper bei Euphorbia sich bediente, soferne sie der ersten immer noch vorzuziehen ist, die eine zu sehr abweichende Vorstellung gibt. Allein damit darf nicht zugleich ausgesprochen werden, wie von J. Miers in einer frühern Schrift (On the fleshy covering of the seed in Magnoliaceae etc. Linn. Transact. XXII.) geschehen, dass dieser so zu nennende Arillus den nemlichen Ursprung habe, wie der von Evonymus u. a., nemlich durch eine später erfolgende Ausdehnung der Gefässscheide am Nabel. Es ist vielmehr, wie bereits A. S. Hilaire a. a. O. angegeben und wie Asa Gray (On the structure of the ovule etc. of Magnolia: Proceed. Linn. Soc. II.) gezeigt hat, der innere Theil der Primine (äussere Eihaut), welcher verhärtend zur Testa wird, während der äussere fortfährt, sich als ein

arillartiger Ueberzug von jenem darzustellen. Davon habe ich mich durch eigene Anschauung vollständig versichert und das Nähere darüber an einem anderen Orte angegeben (Botan. Zeitung XVI. 358.) Miers, indem er der Ansicht von Gray, dass der weiche Ueberzug der Saamenschale von Magnolia keine spätere Bildung vom Nabel aus, wie bei Evonymus sei, nun beitritt (Contributions to Bot. I. 175.), weicht doch von ihm rücksichtlich der Testa ab und schliesst sich damit der Ansicht von Brongniart an, indem er es nicht glaublich findet, dass zwei der Substanz nach so verschiedene Saamenhäute, wie jene, deren jede ihre Epidermis, wie er sich ausdrückt, habe, aus der Entwicklung von Einer und der nemlichen Eihaut hervorgegangen sein können. Er glaubt deshalb annehmen zu müssen, es sei die innere Eihaut, welche sich hier in die Saamenschaale gewandelt habe, nicht aber die äussere, als welche ganz in die von ihm sogenannte Arilline übergehe. In diesem Falle jedoch würden die naturgetreuen Abbildungen und Beschreibungen von Gray (Proc. Linn. Soc. II. 108. 9. fig. 7. 9. 13. 14.) deren Richtigkeit und Genauigkeit Miers selber anerkennt, es würden zumal f. 13. 14. durchaus unrichtig sein, indem sie den Beweis geben, dass jene Bildung lediglich innerhalb der äussern Eihaut vor sich gehe, ohne dass die innere irgend welchen Theil daran nimmt. Was aber die bestrittene Trennung einer ursprünglich einförmigen Zellenlage in deren zwei von verschiedener Art, durch natürliche Entwicklung betrifft, so hat man davon, wie auch A. S. Hilaire andeutet, den Beweis an jeder sogenannten Drupa, z. B. der Kirsche oder Pflaume, indem das harte Putamen und dessen weicher, saftiger Ueberzug in der ersten Zeit ein gleichförmiges Zellgewebe darstellen, dessen vollständige Trennung in zwei Zellmassen von so durchaus verschiedener Beschaffenheit eine blosse Folge naturgemässer Entwicklung ist. Diese Analogie dürfte bei genauerer Erwägung noch weiter auszuführen und

zu untersuchen sein, ob nicht überhaupt bei Verwandlung der äussern Eihaut in die Testa entweder deren äusserste Zellenlage unverändert zurückbleibe, die dann beim Trockenwerden des Saamen sich ablöst, anklebt, kurz nicht mehr als Ueberzug der Testa wahrgenommen wird; oder sich verdicke und ein semen baccatum, eine testa arilliformis, einen arillus elasticus und dergl. bilde oder in eine im Wasser aufquellende Zellenschicht übergehe, worin sich dann oft, wie bei Cucurbitaceen, Acanthaceen, Hydrocharis, Collomia u. a. Spiralfäden unter dem Mikroskop darstellen.

Zusatz.

Nachzutragen ist, dass Planchon schon 1844 in seiner Schrift: Des vrais et des faux Arilles 28. aufmerksam gemacht hat, dass die Testa oder Primine oft aus Schichten eines verschiedenen Baues bestehe und daraus erklärt, wie aus ihr z. B. bei den Euphorbiaceen sowohl Gärtners sogenannte Epidermis der Saamen (Röpers Arillus), als die harte Krustendecke derselben ihren Ursprung nehme. In einer spätern Schrift (Sur la famille des Guttifères: Ann. Sc. nat. 4 Sér. 1862. XVI. 295.) wendet er diese Thatsache auch auf Magnolia an, mit der Bemerkung, dass sowohl A. Gray, als J. Miers dabei im Irrthum gewesen. Gray, indem er in der ersten die Primine des Ei's, in der zweiten die Secundine erkenne. Dieser, indem in der harten Saamenhaut die Primine erblicke, deren weiche Aussenhülle aber als einen Arillus betrachte. Allein es hätte sollen hinzugesetzt werden, dass Gray jene Meinung später gegen die von Planchon, welche ihm nicht bekannt war, vertauscht habe. Mit allem Fug konnte er daher dessen gedachte Angabe berichtigen (Ann. Sc. nat. 4. Sér. 1862. XVII. 382.), indem er zugleich dem Saamen von Magnolia nun nicht mehr wie früher, eine testa baccata, sondern, mit etwas mehr Wahrheit, eine testa drupacea beilegt. Bei die-

sen Discussionen geschieht meiner inzwischen erschienenen Arbeit über Magnolia keine Erwähnung.

Herr Seidel hielt einen Vortrag

„Ueber eine Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung bezüglich auf die Schwankungen in den Durchsichtigkeitsverhältnissen der Luft".

In meiner Abhandlung „Resultate photometrischer Messungen an 208 Fixsternen", welche im 3. Bande der Abhandlungen unserer Classe kürzlich veröffentlicht worden ist, habe ich am Ende die Frage in Betracht gezogen, ob solche Variationen in der Durchsichtigkeit der Luft, die etwa in Zusammenhang stünden mit den Ablesungen unserer meteorologischen Instrumente, in den Beobachtungen erkennbar sind. Die kleinen Untersuchungen, welche in Betreff des Luftdruckes und des Feuchtigkeitsgehaltes dort angestellt worden sind, haben ein negatives Resultat ergeben: ich hätte beifügen können, dass auch eine Anordnung der controlirten Beobachtungen nach den Monaten, welchen sie angehören, kein Vorherrschen stärkerer oder schwächerer Extinctionen des Lichtes in gewissen Jahreszeiten erkennen lässt [1]), wonach also der Einfluss der Temperatur auf die Grösse der Licht-Absorption ebenfalls sich der Wahrnehmung entzieht. An der betreffenden Stelle in §. 16 meiner Schrift ist noch eine Betrachtung von etwas allgemeinerem Charakter beigefügt: nachdem nämlich die Fehler der einzelnen Messungs-

(1) In Bezug auf meine ältesten, 1852 publicirten Messungen ist dies bereits p. 41 meiner ersten Abhandlung erwähnt: die analoge Untersuchung für das jetzt vorliegende viel grössere Material liefert das gleiche Ergebniss.

resultate, (d. h. ihre Abweichungen von aus mehrfacher Bestimmung hervorgehenden Mittelwerthen) in meinen Tabellen als positiv oder als negativ erscheinen, je nachdem eine Beobachtung auf das Stattfinden einer stärkeren oder einer schwächeren als der durchschnittlichen Extinction des Lichtes hinweist, so bot sich die Bemerkung dar, dass überhaupt jede Ursache, welche während eines Zeitraumes, der mehrere Beobachtungen umfasst, die Extinctionen im Allgemeinen vergrössert oder verkleinert, dahin wirken muss, die Aufeinanderfolge von Fehlern gleichen Vorzeichens wahrscheinlicher zu machen, als den Zeichenwechsel; die Abzählung der nach der Zeit geordneten Fehler in der Tabelle gibt aber kein Vorherrschen der Zeichenfolgen, sondern im Gegentheil 247 Wechsel der Zeichen auf 239 Zeichenfolgen, wornach der Schluss begründet wird, dass überhaupt in solchen Nächten, welche man für die Beobachtungen brauchbar findet, die gesetzmässigen Einflüsse, welche für einen Zeitabschnitt von einiger Dauer am ganzen Firmamente die Grösse der Extinction in einerlei Sinn abändern, nur von untergeordneter Bedeutung sind gegenüber den rein lokalen Trübungen, die nur gewisse Gegenden des Himmels treffen, oder sonstigen unerkannten Fehlerquellen. Die Hoffnung, welche man zu hegen geneigt sein mochte, dass die Berücksichtigung des Standes der meteorologischen Instrumente erlauben würde, die jedesmal gerade stattfindende Extinction theoretisch wesentlich genauer zu berechnen, als sie jetzt aus meinen Tafeln zu entnehmen ist, und darnach die Beobachtungen in einer vollkommneren Weise zu reduciren, wird dadurch, wenn nicht geschwächt, doch wenigstens auf ein späteres Stadium in der Photometrie des Himmels zurückgewiesen. Der von uns gezogene Schluss hat aber offenbar nur einen bestimmten Grad von Wahrscheinlichkeit für sich: man wird nämlich eine bestimmte Probabilität für die Annahme erhalten, dass der erkennbaren Gesetzen

folgende Theil des ganzen Fehlers einer Beobachtung im grossen Durchschnitte nicht mehr als einen gewissen aliquoten Theil des überhaupt zu befürchtenden Fehlers ausmacht; je kleiner man diesen aliquoten Theil wählt, desto gewagter wird offenbar die Annahme, oder desto kleiner die ihr zur Seite stehende Probabilität. Die genauere Einsicht von der Tragweite unserer Folgerung erfordert also die Lösung einer Wahrscheinlichkeits-Aufgabe, und diese ist es, mit der ich mich hier beschäftigen will, da sie mir einiges theoretisches Interesse zu besitzen scheint, und zugleich ein Beispiel abgeben kann von der vollständigen Durchführung eines Probabilitätsproblems an einem durch die beobachtende Wissenschaft dargebotenen schon etwas complicirteren Falle. Es bedarf nicht der Erörterung, dass beinahe alle Schlüsse, die sich auf Beobachtung gründen, ebenfalls nur Wahrscheinlichkeitsschlüsse sind, und dass strenge genommen für uns der wahre Inhalt der Erfahrung immer in der Feststellung gewisser Probabilitäten seinen adäquaten Ausdruck finden würde, obwohl bisher wenige Untersuchungen bis zu diesem Abschluss verfolgt worden sind.

1.

Denkt man sich, bei einer ganzen Anzahl von $N + 1$ Beobachtungen, die N Uebergänge immer von Einer zu der der Zeit nach nächstfolgenden gemacht, so möge in $M' = \frac{N}{m}$ Fällen dieser Uebergang einen Sprung von einem Zeitabschnitt zu einem andern darstellen, in welchem die auf die Durchsichtigkeitsverhältnisse der Luft bezüglichen meteorologischen Verhältnisse sich ganz neu geordnet haben; in den $M = N\frac{m-1}{m}$ übrigen Fällen hat man alsdann eine Folge zweier solcher Beobachtungen, welche unter dem Einflusse analoger Verhältnisse gemacht sind. Wenn nun alle Mes-

sungen reducirt werden unter Anwendung einer Tafel für die Extinction des Lichtes, welche für einen gewissen mittleren Durchsichtigkeitszustand der Luft gilt, so wird in jedem der Fälle, in welchem die beiden auf einander folgenden Beobachtungen durch einen Sprung in der Epoche geschieden sind, mit gleicher Wahrscheinlichkeit jede der beiden Annahmen aufgestellt werden können, entweder, dass in den zwei Epochen die Abweichung der wirklichen Durchsichtigkeit der Luft von dem mittleren Zustande in einerlei Sinn stattfindet, oder im Gegentheil, dass die Durchsichtigkeit das Einemal erhöht und das andremal vermindert war. Versteht man also die Zeichen der Fehler der einzelnen, mittelst der Tafel reducirten Beobachtungsresultate so, wie vorhin angegeben worden ist, so wird in den $M' = \frac{N}{m}$ Fällen unserer ersten Art eine Aufeinanderfolge von Fehlern gleichen Vorzeichens weder grössere noch geringere Wahrscheinlichkeit haben, als der Wechsel des Zeichens, d. h. jeder dieser beiden Möglichkeiten entspricht die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$; wenn man daher die Anzahl der hier wirklich vorkommenden Zeichenfolgen nennt

$$\frac{1}{2}\, M' + y \sqrt{M'}$$

und die der entsprechenden Zeichenwechsel

$$\frac{1}{2}\, M' - y \sqrt{M'}$$

(die Quadratwurzel hier, so wie später in den analogen Fällen, als positiv gedacht), so wird y ebenso leicht einen positiven als den gleich grossen negativen Werth haben können; und unter Voraussetzung, dass M′ eine einigermaassen grosse Zahl ist, wird nach dem vervollständigten Bernoulli'schen Satze die Wahrscheinlichkeit, dass y zwischen zwei Grenzen α, β liegt (von welchen ich hier, wie später in den analogen Fällen die zuletzt genannte als die algebraisch grössere voraussetze) sich ausdrücken durch das bestimmte Integral

$$\text{I.} \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\alpha\sqrt{2}}^{\beta\sqrt{2}} e^{-tt}\, dt$$

So oft man dagegen einen von den $M = \frac{m-1}{m} N$ Fällen in Betrachtung zieht, in welchen innerhalb einer unserer meteorologischen Epoche zwei Beobachtungen sich folgen, ist die Wahrscheinlichkeit, dass ihre Fehler gleiches Vorzeichen haben, grösser als die Wahrscheinlichkeit eines Zeichenwechsels zwischen den Fehlern: denn wenn überhaupt innerhalb einer besondern Epoche p' die Probabilität eines Fehlers vom Einen, q' die eines solchen vom andern Vorzeichen darstellt, so wird innerhalb dieser Epoche die Wahrscheinlichkeit der Zeichenfolge offenbar sein $= p'^2 + q'^2$, dagegen wird diejenige eines Wechsels der Zeichen $= 2\,p'\,q'$, folglich die erstere grösser als die zweite um $(p' - q')^2$, so oft, in Folge einer Abweichung des allgemeinen Durchsichtigkeitszustandes der Luft von dem mittleren, ein Unterschied zwischen p' und q' besteht. Da also in allen einzelnen Epochen die Differenz beider Wahrscheinlichkeiten immer in demselben Sinne liegt, so muss auch dann noch die Wahrscheinlichkeit (p) einer Aufeinanderfolge gleicher Zeichen der Fehler grösser sein als diejenige (q) eines Zeichenwechsels, wenn die Wahl der beiden auf einander folgenden Beobachtungen irgendwo innerhalb einer nicht vorausbezeichneten Epoche frei steht, d. h. wenn das Paar in der ganzen Reihe der Beobachtungen an jedem Orte, nur mit Ausschluss der $\frac{N}{m}$ schon zuerst betrachteten Stellen der Sprünge, herausgegriffen werden kann.

Ich werde nun unter der ganzen Zahl $N\frac{m-1}{m} = M$ der-

jenigen Fälle, auf welche sich die neue Betrachtung bezieht, die thatsächlich vorkommende Anzahl von Aufeinanderfolgen gleicher Vorzeichen der Fehler bezeichnen durch

$$p\,M + x\,\sqrt{M}$$

Man hat alsdann (weil $p + q = 1$ ist) diejenige der Zeichenwechsel gleich

$$q\,M - x\,\sqrt{M};$$

Dabei lässt sich, unter Voraussetzung der Kenntniss der Werthe von p, q, wieder nach dem Bernoullischen Satze die Probabilität angeben, welche a priori dafür besteht, dass x zwischen die Grenzen γ, δ hineinfällt; sie stellt sich (wenn $\delta > \gamma$) durch das Integral dar:

$$\text{II.} \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\gamma : \sqrt{2pq}}^{\delta : \sqrt{2pq}} e^{-tt}\, dt$$

Nach den eingeführten Bezeichnungen ist nunmehr die gesammte Anzahl s von Zeichenfolgen, welche bei unseren $N + 1 = M + M' + 1$ Beobachtungen stattfinden, ausgedrückt durch die Formel

$$s = pM + {}^1/_2\, M' + x\,\sqrt{M} + y\,\sqrt{M'}$$

oder auch, vermittelst der Substitutionen

$y = x' \sqrt{\frac{M}{M'}} = x' \sqrt{m-1}$ und $x + x' = \sigma$ durch die folgende Formel:

$$(1)\ s = pM + {}^1/_2\, M' + \sigma\,\sqrt{M}$$

Dabei stellt das Integral I. die Wahrscheinlichkeit dar, dass $y = x' \sqrt{m-1}$ zwischen den Grenzen α, β liegt; es wird daher die Probabilität, dass x' selbst einen Werth hat, der zwischen zwei Grenzen μ, ν eingeschlossen ist, gleich sein dem Ausdrucke

$$\text{III.} \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\mu \sqrt{2(m-1)}}^{\nu \sqrt{2(m-1)}} e^{-tt}\, dt$$

Man kann aber aus den beiden Formeln II. und III., welche sich auf die einzelnen Grössen x und x' beziehen, sogleich auch die Probabilität dafür herstellen, dass ihre Summe σ (die in dem Ausdrucke (1) allein vorkommt), zwischen vorgegebene Grenzen fällt. Der Satz, welcher hier zur Anwendung kommt, (und der aus den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung leicht abgeleitet wird) ist derselbe, durch welchen in der Theorie der kleinsten Quadrate der wahrscheinliche Fehler einer Summe gefunden wird, wenn die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Summanden gegeben sind, und der so formulirt werden kann: „Wenn die Wahrscheinlichkeit, dass eine Grösse x zwischen den Grenzen a und b liegt, ausgedrückt wird durch $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{a:\sqrt{\varkappa}}^{b:\sqrt{\varkappa}} e^{-tt}\, dt$, und die Wahrscheinlichkeit, dass eine andere x' zwischen a' und b' liegt, analog durch $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{a':\sqrt{\lambda}}^{b':\sqrt{\lambda}} e^{-tt}\, dt$, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass die Summe x + x' zwischen g und h fällt, dargestellt durch $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{g:\sqrt{\varkappa+\lambda}}^{h:\sqrt{\varkappa+\lambda}} e^{-tt}\, dt$.“

Giebt man hier den Grössen $\varkappa$ und λ etc. die Werthe, wie sie den Formeln II. und III. entsprechen, so folgt unmittelbar, dass die Wahrscheinlichkeit, σ werde zwischen die Grenzen g und h fallen, in unserem Falle repräsentirt wird durch den Ausdruck

$$\text{IV.} \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{g:\omega}^{h:\omega} e^{-tt}\, dt$$

in welchem gesetzt ist

$$(2.) \quad \omega^2 = \frac{1}{2(m-1)} + 2pq.$$

Man erkennt, dass unsere Wahrscheinlichkeit verschiedene Werthe annimmt, je nach dem diejenigen von p, q beschaffen sind. Denkt man sich also jetzt, wie es in unserer Anwendung der Fall ist, dass die letzteren Werthe noch unbekannt seien, und dass man aus der Erfahrung constatirt habe, dass σ zwischen gegebenen Grenzen eingeschlossen ist, so hat man das Stattfinden eines Ereignisses beobachtet, dessen Eintreten die Folge der Existenz sehr verschiedener Ursachen (nämlich aller möglichen Werthe von p, q) sein konnte, nur mit verschiedenem Grade von Wahrscheinlichkeit. Es findet daher der bekannte Satz Anwendung, nach welchem auf die relative Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Erklärungsarten eines beobachteten Ereignisses geschlossen wird. In unserem Falle wird durch das Ergebniss der Abzählung zunächst ermittelt, dass s zwischen gewissen Grenzen liegt, (die man so nahe als man will zusammenrücken kann, weil der genaue Werth bekannt ist); denkt man sich nur, dass die Distanz dieser Grenzen klein sei gegen $\sqrt{M}$, so werden jedenfalls die beiden Schranken, zwischen welchen in Folge dessen der aus Gl. (1.) sich ergebende Werth von σ eingeschlossen liegt, und welche ich

jetzt σ und $\sigma + \Delta$ nennen will, sich sehr nahe fallen; wenn man diese beiden Werthe in IV. statt g und h substituirt, so wird daher, in Folge der Kleinheit von Δ, der Ausdruck sich vereinfachen, welcher die Probabilität vorstellt, die dem constatirten Ereigniss unter Voraussetzung gewisser Werthe von p und q a priori zukommt; er wird nämlich übergehen in

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{\Delta}{\omega} e^{-\frac{\sigma^2}{\omega^2}}$$

Dieser Ausdruck muss nun, nach dem erwähnten Satze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, multiplicirt werden mit demjenigen, welcher die Probabilität des benützten Werthes von p und des zugehörigen von q a priori darstellt. In Betreff der letztern werde ich voraussetzen, man habe die Wahrscheinlichkeit, wie sie vor unserer Abzählung dafür vorhanden ist, dass p zwischen zwei Grenzen p_1, p_2 hineinfällt ($p_2 > p_1$) durch die Form ausgedrückt

$$(3.) \quad \psi(p_2) - \psi(p_1) = \int_{p_1}^{p_2} \frac{d\psi}{dp} dp$$

wonach die Probabilität, dass der Werth der mit p bezeichneten Grösse zwischen p und p + dp hineintrifft, die Form annimmt $\frac{d\psi}{dp}$ dp. Unser Produkt wird hiermit zum Element eines Integrales, und die Wahrscheinlichkeit, wie sie in Folge der Abzählung dafür besteht, dass der wirkliche Werth von p liegt zwischen r und r′, wird nach dem Satze ausgedrückt (da $\frac{\Delta}{\sqrt{\pi}}$ sich aufhebt) durch einen Quotienten zweier Integrale der Form $\int dp \, \frac{d\psi}{dp} \, \frac{e^{-\sigma^2 : \omega^2}}{\omega}$.

von welchen das des Zählers zu erstrecken ist zwischen den Grenzen r und r', das des Nenners über den ganzen Umfang der möglichen Werthe von p. Dabei ist σ die durch Gleichung (1) bestimmte Function von p; der Werth von ω ist aus (2) zu entnehmen; der Zusammenhang zwischen ψ und p aber, welcher bei (3) nur erst definirt, noch nicht wirklich ausgedrückt ist, bedarf einer genaueren Feststellung, zu welcher die Betrachtungen der folgenden Paragraphen führen werden. Sogleich kann man indess noch bemerken, dass unsere Endintegrale sich bequemer, durch Einführung von ψ selbst als Integrations-Buchstabe, in die Form stellen lassen

$$\text{V.} \qquad \int d\psi \; \frac{e^{-\sigma^2 : \omega^2}}{\omega}$$

wobei die Grenzen des Integrales im Zähler diejenigen sind, welche zu den Werthen r und r' von p gehören, dagegen im Nenner die den beiden extremen p entsprechenden.

2.

Es ist nunmehr nothwendig, etwas eingehender die Umstände zu betrachten, welche die Entstehung von Fehlern des einen oder des andern Vorzeichens in unsern Messungsresultaten bedingen: nicht allein um die noch fehlende Verbindung zwischen ψ und p herzustellen, sondern besonders, um von den durch die Abzählung ermittelten Wahrscheinlichkeiten gewisser Werthe von p, q (die an sich kein besonderes Interesse haben), übergehen zu können auf die Wahrscheinlichkeiten derjenigen physikalischen Verhältnisse, welche vorhanden sein müssen, wenn jene besonderen Werthe Giltigkeit haben sollen.

Insoferne die Fehler unserer reducirten Beobachtungsresultate aus den variabelen Extinctionen des Lichtes in der Atmosphäre entspringen, entstellen sie offenbar die einzelnen

aus den Messungen abgeleiteten Zahlen deshalb, weil die letzteren unter Voraussetzung eines gewissen mittleren Durchsichtigkeitsgrades der Luft abgeleitet werden, der sich zu den verschiedenen Beobachtungszeiten nicht wirklich eingehalten findet. Die Verminderung, welche der Logarithmus der Helligkeit eines Himmelskörpers erfährt, während sein Licht die Atmosphäre passirt, kann nach der Theorie von Lambert oder von Laplace approximativ dargestellt werden durch die Formel α Sec z (wo z die Zenitdistanz vorstellt); meine empirisch gebildete Tafel setzt an die Stelle des Factors Sec z eine etwas verschiedene Funktion, schliesst sich aber der aufgestellten Formel (die ich wegen des einfachen mathematischen Ausdruckes hier der Betrachtung zu Grunde lege) noch sehr nahe an, so lange man nur nicht in die unmittelbare Nähe des Horizontes kommt.[2]) Der Hauptgrund ihrer Abweichung, in den einzelnen Fällen, von der Natur, besteht ohne Zweifel darin, dass sie nur die Abhängigkeit der Extinction von der Zenitdistanz berücksichtigt, also dem Factor α einen Ein für allemal festen Werth beilegt, während derselbe in Wirklichkeit etwas variabel ist, weil einerseits in einem bestimmten Zeitabschnitt unserer Beobachtungen die Durchsichtigkeit der Luft im Allgemeinen grösser oder geringer als in einem andern sein kann, und ausserdem noch in der bestimmten Richtung, in welcher ein Stern observirt wird, durch vorübergehende lokale Ursachen eine Abweichung im einen oder im andern Sinne veranlasst werden kann. Ich bezeichne mit α_0 den festen Werth, wie er unserer dermaligen Reduction der Beobachtungen zu Grunde liegt, und mit $\alpha_0 + u_1 + u_2$ denjenigen, welcher zu gewisser Zeit bei dem Durchgang des Lichtes von einem bestimmten Sterne in der That in Betracht kommt; dabei soll, conform der soeben bezeichneten Unterscheidung, u_1 den

(2) Vergleiche hierüber §. 6 meiner Abhandlung von 1852.

während einer gewissen Epoche constanten und innerhalb derselben für alle Richtungen geltenden Theil der Differenz vorstellen: u_2 hingegen den ganz regellos oder zufällig bei dem augenblicklichen Visiren nach einer besonderen Richtung noch hinzutretenden Bestandtheil. Für einen zweiten Stern (von der Zenitdistanz z'), welcher mit dem ersten photometrisch verglichen wird, wird also u_1 seinen Werth behalten, u_2 aber einen neuen u'_2 annehmen. Leitet man nun aus der Messung den Logarithmus des Helligkeitsverhältnisses der beiden Sterne ab (wobei ich mir hier die Helligkeit des ersten in den Zähler gesetzt denken will), so wird zu demselben wegen Extinction des Lichtes die Correction addirt

$$+ \alpha_0 \operatorname{Sec} z - \alpha_0 \operatorname{Sec} z'$$

während dieselbe eigentlich heissen sollte

$$+ (\alpha_0 + u_1 + u_2) \operatorname{Sec} z - (\alpha_0 + u_1 + u'_2) \operatorname{Sec} z';$$

der Fehler des logarithmisch dargestellten Beobachtungsresultates wird also (insoferne er aus den hier besprochenen Ursachen entspringt) sein die Grösse

$$(4.) \quad \pm \left\{ u_1 (\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z') + u_2 \operatorname{Sec} z - u'_2 \operatorname{Sec} z' \right\}$$

und zwar muss nach der in meinen Abhandlungen eingeführten Unterscheidung der Vorzeichen [3]) (nach welcher immer der positive Fehler einer Beobachtung auf eine vergrösserte Extinction des Lichtes zur Zeit derselben hinweist) das obere oder untere Zeichen vor der Klammer angewendet werden, je nachdem der Stern, für welchen die nicht accentuirten Grössen gelten, tiefer oder höher stand als der andere.

Von der Grösse u_2, welche den Unterschied des momentan in einer besondern Richtung geltenden α von dem gleichzeitig giltigen durchschnittlichen Werthe repräsentirt,

(3) Vgl. p. 52 f. der Eingangs erwähnten Arbeit.

muss man voraussetzen, dass sie ebenso leicht auf die positive als auf die negative Seite fällt; und da sie einen Gesammteffect unendlich vieler, einzeln unendlich kleiner Elementarwirkungen darstellt, so werden wir, so lange die Entstehung der letzteren für uns als eine zufällige erscheint, zu der weiteren Annahme genöthigt, dass die Wahrscheinlichkeit, ihr absoluter Werth werde eine gewisse Grösse erreichen, durch dieselbe Funktion dargestellt wird, deren Giltigkeit für das Zustandekommen zufälliger Beobachtungsfehler unter analogen Voraussetzungen über die Bildung derselben aus der Summirung einzelner sehr kleiner Bestandtheile bewiesen ist. Nennt man also u (entsprechend dem „wahrscheinlichen Fehler") diejenige absolute Grösse, welche u_2 und u'_2 ebenso leicht überschreiten, als nicht erreichen, so wird die Probabilität, dass die eine oder die andere dieser Grössen einen Werth annimmt zwischen δu und dem algebraisch grösseren εu, sich ausdrücken durch das Integral

$$\text{VI.} \quad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\delta\varrho}^{\varepsilon\varrho} e^{-tt}\, dt$$

in welchem der bekannte Zahlenwerth $\varrho = 0,4769360$ durch die Bedingung fixirt ist, dass die Probabilität $= 1/2$ werden muss, wenn $\delta = -1$, $\varepsilon = +1$ gesetzt wird.[4]) Das nämliche Integral drückt dann auch die Wahrscheinlichkeit aus, dass der Werth von

$$u_2 \operatorname{Sec} z - u'_2 \operatorname{Sec} z'$$

zwischen den Grenzen liegt.

$$\delta u \sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z'^2} \text{ und } \varepsilon u \sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z^2}$$

wie diess aus der bekannten Anwendung des schon oben

(4) Vergl z. B. Encke im Astron. Jahrbuche für 1834, p. 269 ff.

(zur Herstellung des Ausdruckes IV.) benützten Satzes in der Theorie der kleinsten Quadrate unmittelbar folgt.

Soll nun bei einer bestimmten Beobachtung, zu welcher die Zenitdistanzen z und z′ concurriren, ein positiver Fehler zu Stande kommen, so muss nach dem Ausdrucke (4.), wenn $\operatorname{Sec} z > \operatorname{Sec} z'$ ist, die Grösse $u_2 \operatorname{Sec} z - u'_2 \operatorname{Sec} z'$ einen Werth haben, welcher liegt zwischen den Grenzen $-u_1 (\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z')$ und $+\infty$; dagegen wenn $\operatorname{Sec} z < \operatorname{Sec} z'$ ist, einen Werth zwischen den Grenzen $-\infty$ und $-u_1 (\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z')$; die Wahrscheinlichkeit, dass das eine oder das andere wirklich der Fall sei, kann nach den soeben gemachten Aufstellungen hingeschrieben werden. Ist aber ganz im Allgemeinen von irgend einer Beobachtung die Rede, so können noch z und z′ selbst alle Werthe haben zwischen o und $\frac{\pi}{2}$; die Wahrscheinlichkeit eines positiven Fehlers ist also dann diejenige des Zusammentreffens zweier beliebigen Werthe von z und z′ mit einem geeigneten Werth von $u_2 \operatorname{Sec} z - u'_2 \operatorname{Sec} z'$. Bezeichnet man einen Augenblick mit $P(z)\,dz$ die Probabilität, dass bei einer willkührlich herauszugreifenden Messung die Zenitdistanz des ersten Sternes zwischen z und $z + dz$ hineinfällt, und also mit $P(z')\,dz'$ die analoge Probabilität für den zweiten Stern, so ergibt sich demnach aus den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass die Probabilität eines positiven Fehlers dargestellt wird durch folgende Summe zweier dreifachen Integrale: [5])

---

(5) Die Trennung in zwei Theile, je nach dem $z' \lessgtr z$ ist, wird bedingt durch das Doppelzeichen in (4).

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} dz\, P(z) \int_0^{z} dz'\, P(z') \int e^{-tt}\, dt$$

$$+ \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} dz\, P(z) \int_z^{\frac{\pi}{2}} dz'\, P(z') \int e^{-tt}\, dt$$

wo die Integration nach t zu erstrecken ist im ersten Gliede von $-\frac{u_1 \varrho}{u} \frac{\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z'}{\sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z'^2}}$ bis $+\infty$, und im zweiten von $-\infty$ bis $+\frac{u_1 \varrho}{u} \frac{\operatorname{Sec} z' - \operatorname{Sec} z}{\sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z'^2}}$, die Wurzel immer positiv verstanden. Die letzteren Grenzen lassen sich aber auf die ersteren zurückführen, wenn man im letzten Integrale statt t den entgegengesetzten Werth zur Variabeln macht, und (weil in diesem Integrale $z' > z$ ist) jetzt fest setzt, dass das Vorzeichen der Wurzel in der unteren Grenze jedesmal so eingerichtet werden soll, dass der Ausdruck $\frac{\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z'}{\sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z'^2}}$ positiv wird.

Nach dieser neuen Anordnung vereinigen sich dann die beiden Glieder unserer Summe, und es kann der Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines positiven Fehlers einfach so geschrieben werden:

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} dz \int_0^{\frac{\pi}{2}} dz'\, P(z)\, P(z') \int_{-\frac{u_1}{u} \varrho \frac{\operatorname{Sec} z - \operatorname{Sec} z'}{\sqrt{\operatorname{Sec} z^2 + \operatorname{Sec} z'^2}}}^{\infty} e^{-tt}\, dt$$

3.

Der mathematische Ausdruck für den Factor P (z), welchem die Probabilität proportional ist, dass in der Beobachtung die Zenitdistanz des ersten Sternes zwischen z und z + dz eingeschlossen sei, wird natürlich von dem Plane der Beobachtungen abhängig sein. In jedem Falle muss man haben $\int_0^{\frac{\pi}{2}} dz\, P(z) = 1$; ferner sind bei unseren Messungen Zenitdistanzen in der unmittelbaren Nähe von o unendlich unwahrscheinlich, weil sie nur dem Abschnitte des Firmamentes in der unmittelbaren Nähe eines blossen Punktes (des Zenits) zukommen; die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Werthen sehr nahe bei $\frac{\pi}{2}$ ist aber gleicher Weise verschwindend klein, weil Messungen in der Nähe des Horizontes wegen der Unsicherheit ihrer Resultate zu vermeiden waren, und solche im Horizonte selbst wegen des grossen Lichtverlustes gar nicht ausführbar gewesen wären. Es muss also $P(z) = o$ werden für $z = o$ und für $z = \frac{\pi}{2}$; als die natürlichste Annahme, welche den verschiedenen Forderungen zugleich entspricht, bietet sich dar, zu setzen $P(z) = \text{Sin } 2z$. Ich habe näher untersucht, in wie ferne diese Formel geeignet ist, die relative Häufigkeit der verschiedenen Zenitdistanzen in unseren Beobachtungen darzustellen, und zu diesem Ende die Zusammenstellung benützt p. 69 f. meiner Eingangs erwähnten Abhandlung, aus welcher direct zu ersehen ist, wie oft Zenitdistanzen zwischen 0 und 5°, zwischen 5 und 10°, &c. in den Messungen thatsächlich vorkamen; das Ergebniss dieser Untersuchung ist gewesen, dass die empirische Vertheilung, wenn man zufällige Unregelmässigkeiten

ihres Ganges durch eine Art von Interpolationsverfahren ausgleicht, von selbst fast genau in diejenige übergeht, welche nach der Annahme P (z) = Sin 2 z die wahrscheinlichste wird. Die Aufstellung dieser Gleichung ist also für unsere Beobachtungen vollkommen legalisirt.

Wenn man diese Substitution ausführt, und zugleich statt z, z' die beiden Secanten η, ζ als Variable einführt, so nimmt unser letztes Integral die Gestalt an:

$$\frac{4}{\sqrt{\pi}} \int_1^\infty \int_1^\infty \frac{d\eta \, d\zeta}{\eta^3 \, \zeta^3} \int_{-\frac{u_1}{u} \varrho \frac{\eta - \zeta}{\sqrt{\eta^2+\zeta^2}}}^\infty e^{-tt} \, dt$$

Um dieselbe zu vereinfachen, kann man zuerst bemerken, dass der nach η und ζ zu integrirende Ausdruck vermöge unserer Bestimmung über das Vorzeichen der Wurzelgrösse eine symmetrische Funktion von η und ζ ist. Denkt man sich also etwa η, ζ als rechtwinklige Coordinaten in einer Ebene, und die nach diesen Variabeln zu integrirende Grösse als dritte senkrechte Coordinate im Raum, so wird der Körper, dessen Volumen unser Integral darstellt, symmetrisch halbirt durch diejenige Ebene, welche die Ebene $\eta\,\zeta$ nach der Geraden $\eta = \zeta$ senkrecht durchschneidet; man braucht also die Integration nur auf der einen Seite der halbirenden Ebene auszuführen (z. B. auf der Seite $\zeta > \eta$), wenn man das hiernach sich ergebende Resultat verdoppelt. Unser Integral steht also auch so:

$$\frac{8}{\sqrt{\pi}} \int_1^\infty \frac{d\eta}{\eta^3} \int_\eta^\infty \frac{d\zeta}{\zeta^3} \int_{-\frac{u_1}{u} \varrho \frac{\zeta - \eta}{\sqrt{\eta^2+\zeta^2}}}^\infty e^{-tt} \, dt$$

Die Variable η verschwindet aus der Grenze der Integration nach t, sobald man anstatt ζ das Verhältniss $\frac{\zeta}{\eta}$ als neue Variable einführt. Man kann alsdann nach η ohne Weiteres integriren. Am vortheilhaftesten scheint es, zu setzen $\frac{\zeta}{\eta} = \vartheta^{-1/2}$; durch diese Substitution wird die Formel folgende:

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^1 d\vartheta \int_{-\frac{u_1}{u}\varrho\,\Theta}^{\infty} e^{-tt}\,dt$$

worin zur Abkürzung gesetzt ist

$$(5.) \qquad \Theta = \frac{1 - \sqrt{\vartheta}}{\sqrt{1 + \vartheta}}$$

(die Wurzeln positiv verstanden).

Mittelst der Bemerkung, dass

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^1 d\vartheta \int_0^{\infty} e^{-tt}\,dt = 1/2$$

kann man noch unseren Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit des positiven Fehlers so stellen

$$\text{VII.} \qquad 1/2 + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^1 d\vartheta \int_0^{\frac{u_1}{u}\varrho\,\Theta} e^{-tt}\,dt$$

$$= 1/2 + J;$$

die Probabilität eines negativen Fehlers ist dann $1/2 - J$, und J selbst wird, wie es sein muss, positiv oder negativ, je

nachdem u_1 das eine oder das andere Vorzeichen hat. Man kann endlich noch, indem man nach ϑ theilweise integrirt, (wobei zu bemerken ist, dass für $\vartheta = 1$ $\Theta = o$ wird) das auf t bezügliche Integralzeichen in dem Ausdrucke J wegbringen, und also diese Grösse durch eine einfache Quadratur darstellen; indessen werde ich die Form in VII. beibehalten, weil man von ihr aus leichter zu derjenigen Gestalt der Endausdrücke gelangt, welche für die Zahlenanwendung die geeignetste ist.

Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Fehler gleichen Vorzeichens nach einander auftreten, stellt sich nun = $(^1/_2 + J)^2 + (^1/_2 - J)^2 = {}^1/_2 + 2 J^2$, und diejenige, dass Verschiedenheit des Vorzeichens beider Fehler bestehe = $^1/_2 - 2 J^2$. Man muss indess bemerken, dass diese Werthe, weil bei ihrer Ableitung u_1 als Constante behandelt worden ist, nur innerhalb desjenigen Zeitintervalles gelten, für welches der dabei angenommene Werth von u_1 statt hat; die so eben aufgestellten Grössen $^1/_2 + 2 J^2$, $^1/_2 - 2 J^2$ sind daher noch nicht die in §. 1. mit p, q bezeichneten, für den ganzen Umfang der Beobachtungen giltigen Werthe. Um die letzteren zu finden, muss man berücksichtigen, dass u_1 selbst, mit verschiedenem Grade von Wahrscheinlichkeit, alle möglichen Werthe annehmen kann. Man muss nach der Bedeutung dieser Grösse bei ihr ebenso wie bei u_2 die Voraussetzung machen, dass sie ebenso leicht auf die positive als auf die negative Seite fällt, indem sie einen gewissen (absolut gedachten) Mittelwerth v (ihren „wahrscheinlichen Werth") der Grösse nach ebenso leicht übertrifft, als nicht erreicht; auch ist man, analog wie bei u_2, und aus denselben Gründen, auf die Annahme gewiesen, dass die Wahrscheinlichkeit, es

werde der innerhalb einer besonderen Epoche giltige Werth von u_1 zwischen zwei Grenzen $\delta\, v$ und $\varepsilon\, v$ eingeschlossen sein, gleich sei dem Integrale:

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\delta \varrho}^{\varepsilon \varrho} e^{-tt}\, dt$$

Dies vorausgesetzt, wird nun, im allgemeinen Durchschnitt über alle unsere Zeitabschnitte, die gesuchte Wahrscheinlichkeit einer Zeichenfolge zwischen den Fehlern zweier zu derselben Epoche gehörigen Beobachtungen das Aggregat (Integral) sein aus allen einzelnen Werthen des Productes, dessen einer Factor die Probabilität ist eines Werthes von u_1 zwischen den Grenzen u_1 und $u_1 + d u_1$, während der zweite die Wahrscheinlichkeit einer Zeichenfolge, unter Voraussetzung eines solchen Werthes von u_1, darstellt. Der letztere Factor ist, wie vorhin erörtert, $\frac{1}{2} + 2\, J^2$; der erstere folgt aus unserer Annahme $= \frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{\varrho}{v}\, d u_1\, e^{-\frac{u_1^2 \varrho^2}{v^2}}$; im Ganzen ist also die geforderte Wahrscheinlichkeit

$$p = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \frac{\varrho}{v} \int_{-\infty}^{\infty} d u_1 \,.\, e^{-\left(\frac{u_1 \varrho}{v}\right)^2} \left(\tfrac{1}{2} + 2\, J^2\right)$$

oder, wenn man setzt $\frac{u_1 \varrho}{v} = \varphi$:

$$\text{VIII.} \quad p = {}^1/_2 + \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} d\varphi\, e^{-\varphi^2} J^2$$

$$= {}^1/_2 + K,$$

wobei natürlich auch in dem Werthe von J (s. Gl. VII.) φ statt u_1 eingeführt gedacht werden muss, so dass J als Function von φ erscheint. Der analoge Ausdruck für die Probabilität eines Zeichenwechsels zwischen den Fehlern ist natürlich

$$\text{VIII.}^* \quad q = {}^1/_2 - K$$

Denkt man für J den Ausdruck in VII. gesetzt, so involvirt derjenige von K zunächst fünf Integralzeichen; er ist aber bedeutender Reductionen fähig. Wenn man vorerst in dem Quadrate J J den Integrationsbuchstaben des zweiten Factors (ϑ, t) andere Benennungen gibt als denjenigen des ersten (sie durch Accente unterscheidet, welche Marquirung ich analog auch bei Θ anwende), so stellt sich K in der Form dar:

$$K = \frac{2}{\pi^{\frac{3}{2}}} \int_{-\infty}^{\infty} d\varphi\, e^{-\varphi^2} \int_0^1 d\vartheta \int_0^{\varphi\Theta\lambda} e^{-t^2} dt \int_0^1 d\vartheta' \int_0^{\varphi\Theta'\lambda} e^{-t'^2} dt'$$

wobei zur Abkürzung geschrieben ist

$$(6.) \quad \frac{v}{u} = \lambda$$

Man kann nun φ aus den Grenzen der nach t, t' genommenen Integrale wegbringen, indem man setzt $t = \varphi\, w$, $t' = \varphi\, w'$; man erhält hierdurch

$$K = \frac{2}{\pi^{\frac{3}{2}}} \int_{-\infty}^{\infty} d\varphi . e^{\varphi^2} \varphi^2 \int_0^1 d\vartheta \int_0^{\lambda\Theta} e^{-w^2\varphi^2} dw \int_0^1 d\vartheta' \int_0^{\lambda\Theta'} e^{-w'^2\varphi^2} dw'$$

und erkennt, dass die Integration nach φ sich ausführen lässt, indem sie ein Integral verlangt von der Form $\int\limits_{-\infty}^{\infty} d\varphi\, \varphi^2\, e^{-\gamma\varphi^2}$,

welches gleich ist $-\frac{d}{d\gamma} \cdot \int\limits_{-\infty}^{\infty} d\varphi e^{-\gamma\varphi^2} = -\frac{d}{d\gamma}\sqrt{\frac{\pi}{\gamma}} = \frac{1}{2}\,\frac{\sqrt{\pi}}{\gamma^{\frac{3}{2}}}$

Dabei stellt in unserem Falle γ das Trinom dar $1 + w^2 + w'^2$; wird dieser Werth substituirt, so findet man, dass in Folge der Integration nach φ auch diejenigen nach w und w' ausführbar geworden sind, und erhält als Resultat

$$\text{IX. } K = \frac{1}{\pi}\int\limits_0^1\int\limits_0^1 d\vartheta\, d\vartheta' \text{ Arc. Sin. } \left\{\frac{\lambda\,\Theta}{\sqrt{1+\lambda^2\Theta^2}}\;\frac{\lambda\,\Theta'}{\sqrt{1+\lambda^2\Theta'^2}}\right\}$$

Diese Form scheint unter den verschiedenen, in welchen man den Ausdruck darstellen kann, für die numerische Benützung desshalb die bequemste, weil in ihr die von ϑ und von ϑ' abhängigen Bestandtheile (unter dem Arcus) sich in zwei Factoren sondern. Sie verdient aus diesem Grunde namentlich auch den Vorzug von einer andern, bei welcher die zweimal zu integrirende Function eine algebraische wird, und zu welcher man gelangt, wenn man die Grösse J, sowie vorhin angedeutet, durch ein einfaches Integral darstellt. — Für den Ausdruck von K hat man die Controle, dass derselbe für $\lambda = 0$ verschwinden, und für $\lambda = \infty$ in $1/2$ übergehen muss, weil im ersten Falle (d. h. wenn der regelmässig wirkende Bestandtheil in der Abweichung des Durchsichtigkeitscoëfficienten der Luft gegen den rein zufälligen Theil ver-

schwindet) $p = q = {}^1/_2$, dagegen im letztern Falle (wenn der dauernd wirkende Bestandtheil allein in Betracht kommt) $p = 1$ und $q = o$ werden muss. Beiden Bedingungen entspricht der Ausdruck wirklich. Um nach demselben für andere Werthe von λ K in Zahlen zu berechnen, dient wohl am bequemsten eine zweimalige Anwendung mechanischer Quadratur; setzt man einen der besonderen Werthe von ϑ, für welche dabei der Arcus zu berechnen ist, $= (\text{tg A})^2$, so wird $\Theta = \sqrt{2} \text{ Sin} \left(\frac{\pi}{4} - \text{A}\right)$, und wenn man ferner setzt $\lambda\, \Theta = \text{tg a}$, und analog auch die von ϑ' abhängigen Hilfswinkel A,′ a′ einführt, so stellt sich der Bogen einfach dar als

$$\text{Arc. Sin. (Sin a. Sin a')};$$

Die Rechnung wird erleichtert durch den Umstand, dass A, A′ für alle verschiedenen λ dieselben bleiben, und namentlich noch abgekürzt durch die vollkommne Symmetrie des Integralausdruckes in Bezug auf die beiden Variabeln ϑ, ϑ'. Die Zusammenstellung einer Reihe der approximirten Zahlenwerthe von K, wie ich sie, unter Anwendung der vierten Gaussischen Quadraturformel [6]) für jede der beiden Integrationen, erhalten habe, findet sich in der Tabelle weiter unten.

4.

Nachdem durch die Formeln am Ende des vorigen §. der Zusammenhang zwischen λ und p, q hergestellt ist, so ist es nur noch nöthig, sich darüber aufzuklären, welche Wahrscheinlichkeiten man a priori (vor den Abzählungen an den Zeichen unserer Fehler) den verschiedenen Werthen von λ zuerkennen muss, um damit zugleich die Probabilitäten er-

---

(6) S. d. Göttinger Commentationen, Bd. 3 der math. Classe. — Die 16 Glieder, deren Summe nach der bezeichneten Formel den genäherten Werth des Doppelintegrales darstellen würde, lassen sich in Folge der Symmetrie zusammenziehen auf zehn.

mittelt zu haben, welche in gleicher Weise a priori denjenigen p, q zugehören, welche jenen λ entsprechen. Denn es ist klar, dass die Wahrscheinlichkeit, p falle zwischen gewisse Grenzen, identisch ist mit derjenigen, dass λ einen Werth hat, welcher ein in diese Grenzen fallendes p ergibt; es wird also einerseits die am Ende von §. 1 in die Betrachtung eingeführte Grösse ψ bestimmt, sobald die relative Wahrscheinlichkeit der verschiedenen λ, wie sie a priori stattfindet, erkannt ist; und andrerseits gewinnt durch dieselbe Bemerkung der Quotient der beiden Integrale von der Form V., welcher nach der Abzählung die Probabilität vorstellt, dass p zwischen gewisse Grenzen fällt, nunmehr seine eigentliche Bedeutung dadurch, dass er zugleich das Mass der Wahrscheinlichkeit ist, welche in Folge jener gemachten Erfahrung dafür besteht, dass λ in der Wirklichkeit einen Zahlenwerth hat, der zwischen gegebenen Grenzen eingeschlossen ist. Diese Grösse λ bezeichnet das Verhältniss desjenigen absoluten Betrages v, welchen der innerhalb einer unserer Beobachtungsepochen constante Theil in der Abweichung des Absorptionscoëfficienten ebenso leicht überschreitet, als nicht erreicht, zu dem andren absoluten Betrage u, welchem der bei jeder einzelnen Visirung noch hinzutretende zufällige Theil jener Abweichung seinerseits ebensoleicht überschreitet als nicht erreicht. Alle Werthe von λ zwischen o und ∞ sind a priori zulässig, und da man vor gemachten Erfahrungen noch keinen Grund hat, die eine der beiden Grössen v u, für die grössere zu halten, so sind die Werthe von λ zwischen o und 1 zusammen ebenso wahrscheinlich als diejenigen zwischen 1 und ∞. Diesen Bedingungen ist es entsprechend, vor den Abzählungen die Wahrscheinlichkeit eines Werthes von v : u der zwischen o und einem bestimmten λ eingeschlossen ist, gleich zu setzen, $\frac{\lambda^2}{1+\lambda^2}$ oder gleich $\frac{v^2}{v^2+u^2}$; einem

Ausdrucke, welcher in der That 1 wird für $\lambda = \infty$, $1/2$ für $\lambda = 1$, und in welchem nach bekannten Grundsätzen $v^2 + u^2$ das Quadrat derjenigen Grösse vorstellt, welche die ganze Abweichung des Extinctionscoefficienten von seinem Mittelwerthe bei grossen Anzahlen nahe ebenso oft übertreffen als nicht erreichen wird. Wenn man diese mathematische Form, auf welche alle Analogien hinweisen, als den adäquaten Ausdruck für unsre Beurtheilung der Wahrscheinlichkeiten vor den gemachten Erhebungen annimmt, so würde man also, um für jedes p die nach der Gl. (3.) in §. 1 zugehörige Function ψ zu erhalten, nur das nach den Gleichungen VIII. und IX dem p entsprechende λ zu ermitteln, und dann zu setzen haben:

$$(7.) \qquad \psi\,(p) = \frac{\lambda^2}{1 + \lambda^2}\,; \;{}^{7})$$

umgekehrt kann man aus dieser Gleichung zu jedem Werthe von ψ das zugehörige λ rechnen, und erhält dann p aus den Formeln des vorigen Paragraphen. Dieser letztere Uebergang ist der bequemere von beiden; er ist zu machen, wenn man die Form V. des Integrales wählt, welches den Zähler und Nenner des Ausdruckes für unsere aus der Abzählung gewonnene Wahrscheinlichkeit liefert. Zugleich ist es klar, dass die extremen Werthe von ψ, oder diejenigen, welche als Grenzen im Nenner auftreten, die Werthe o und 1

---

(7) Die drei Grössen λ, ψ, p, nehmen, (da die erste von ihnen immer positiv zu nehmen ist), jederzeit alle drei zugleich zu, oder alle drei zugleich ab, wie dies für λ und ψ evident ist. und für λ und p nach der Bedeutung dieser Grössen sein muss, und auch an den Formeln leicht nachgewiesen wird. Giebt man daher einer der drei Grössen einen Werth, der zwischen zwei Grenzen eingeschlossen ist, so ist man sicher, dass derjenige Werth, welchen eine der andern dadurch erhält, zwischen die beiden Grenzen fällt, welche vermöge des Zusammenhangs zwischen ihnen jenen zwei Grenzen entsprechen. Wenn dies nicht mit Nothwendigkeit so wäre, so würde die Betrachtung sich etwas compliciren.

sind, entsprechend den extremen Werthen $\lambda = o$ und $\lambda = \infty$. Das Integral V. selbst wird wieder durch mechanische Quadratur gefunden; da man seinen approximativen Werth für verschiedene Werthe seiner Grenzen kennen muss, so scheint es am vortheilhaftesten, für eine Anzahl solcher Werthe von ψ, die eine arithmetische Reihe bilden, die Function unterm Integralzeichen zu berechnen (indem man erst λ, dann K, und hiermit die Werthe von p, q ableitet, welche in die Grössen σ und ω nach den Gleichungen (1.) und (2.) eintreten), und alsdann das von Gauss herrührende Verfahren für die Quadratur zu benützen, welches von Encke im astron. Jahrbuch für 1837 dargelegt worden ist.[8])

Was diejenigen Grössen betrifft, welche auf das spezielle Ergebniss der statistischen Abzählung an unserem Beobachtungsmateriale Bezug haben, und welche für die Berechnung des Wahrscheinlichkeitsausdruckes V. nöthig sind, so habe ich ihre Zahlenwerthe angenommen wie folgt. Es sind eigentlich, (s. p. 183 meiner Eingangs erwähnten Abhandlung) bei 494 der Zeit nach geordneten Beobachtungen (oder 493 Aufeinanderfolgen je zweier) gefunden worden 239 Folgen gleicher Zeichen der Fehler und 247 Zeichenwechsel (zusammen etwas weniger als 493, weil ein Ausfall in der Ziffer stattfindet, so oft Null im Fehlerverzeichniss vorkommt): ich habe so gerechnet, als wären unter 500 Folgen von Beobachtungen 250 Zeichenfolgen und eben so viele Zeichenwechsel erhalten worden. Die durchschnittliche Anzahl m solcher Beobachtungen, welche Einer unsrer meteorologischen Epochen angehören, habe ich angenommen = 5, weil diese Zahl von mir als die normale der vollständigen Messungen Eines Abends betrachtet wurde: zwar ist sie nicht jedesmal wirklich erreicht worden, und eine Verminderung

(8) S. besonders die Formel (11), p. 264 daselbst. In meiner Rechnung habe ich die fünften Differenzen der Funktionalwerthe vernachlässigt.

wäre auch desshalb indicirt, weil die Messungen an nur einmal beobachteten Sternen für uns nicht zählen (indem die Vorzeichen ihrer Fehler unbekannt sind); es sind aber auf der andern Seite häufig an zwei oder mehr auf einanderfolgenden, oder sonst sich sehr nahe liegenden Abenden Beobachtungen bei vollkommen ähnlicher Beschaffenheit der Luft angestellt worden, die man mit allem Grunde zu Einem Abschnitte zu rechnen hat. Mit $m = 5$ erhält man $M = {}^4/_5 . 500 = 400$, und da die Anzahl der Zeichenfolgen s angenommen ist $= {}^1/_2 (M + M')$, so wird ferner aus Gleichung (1.), wenn auch für p sein Werth ${}^1/_2 + K$ gesetzt wird:

$$\sigma = - K \sqrt{M} = - 20 \text{ K}$$

Gleichzeitig findet sich aus (2.) die Hilfsgrösse ω bestimmt, wie folgt:

$$\omega^2 = {}^1/_8 + 2 \, ({}^1/_2 + K) \, ({}^1/_2 - K) = {}^5/_8 - 2 \text{ K}^2$$

so dass der Exponent in Formel V. wird

$$- \frac{400 \text{ K}^2}{{}^5/_8 - 2 \text{ K}^2}$$

oder $= - 200 \, (\text{tg } \varkappa)^2$, wenn man die Substitution gebraucht $\text{Sin } \varkappa = \frac{4}{\sqrt{5}} \text{ K}$, durch welche zugleich wird $\omega = \sqrt{{}^5/_8} \cos \varkappa$. ($\varkappa$ wird immer reell, weil K höchstens den Werth ${}^1/_2$ erreichen kann.) Den Divisor $\sqrt{{}^5/_8}$, welcher hiernach in V. unterm Integralzeichen auftritt, kann man natürlich wegwerfen, weil er im Quotienten der beiden Integrale sich aufhebt.

Die nachstehende kleine Tabelle (in welcher jede Zeile von zusammengehörigen Grössen eingenommen wird), enthält die von mir berechneten Zahlenwerthe; in der Columne, welche überschrieben ist „Integral“, steht der durch die Quadratur gefundene Werth des mit $\sqrt{{}^5/_8}$ multiplicirten Integrales in V. d. i. der Werth von

$$\int d\psi \; e^{-200 \, (\text{tg } \varkappa)^2} \; \text{Sec } \varkappa$$

immer genommen von $\psi = o$ bis zu dem ψ der betreffenden Zeile; die vorletzte Columne (mit W überschrieben) gibt den Werth dieses Integrales, dividirt durch das vollständige, von 0 bis 1 genommene Integral, oder mit andern Worten: die Wahrscheinlichkeit, wie sie nach der Abzählung dafür besteht, dass $\frac{v}{u} = \lambda$ keinen grössern Werth hat, als den in der gleichen Zeile unter der Ueberschrift λ angesetzten: eine Wahrscheinlichkeit, welche vor der Abzählung durch die in derselben Zeile stehende Grösse ψ gemessen wird.

ψ	λ	K	$e^{-\frac{200 \operatorname{tg} x^2}{\operatorname{Sec} x}}$	Integral	W	Differenzen. I.	II.
0	0	0	1,000 00	0	0		0
						1831	
0,1	0,33333	0,003 780	0,990 92	0,0997	0,1831		− 35
						1796	
0,2	0,50000	0,007 881	0,961 10	0,1975	0,3627		83
						1713	
0,3	0,65465	0,012 908	0,899 02	0,2908	0,5340		149
						1564	
0,4	0,81647	0,018 998	0,794 00	0,3759	0,6904		242
						1322	
0,5	1,00000	0,026 607	0,635 76	0,4479	0,8226		342
						980	
0,6	1,22478	0,036 459	0,426 46	0,5013	0,9206		407
						573	
0,7	1,52739	0,049 955	0,200 70	0,5325	0,9779		373
						200	
0,8	2,00000	0,071 416	0,036 51	0,5434	0,9979		179
						21	
0,9	3,00000	0,108 016	0,000 44	0,5445	1,0000		21
						0	
1	∞	0,500 000	0,000 00	0,5445	1,0000		0

Diese Tabelle enthält die Antwort auf die verschiedenen Fragen, welche man aufwerfen kann in Betreff des Gewichtes der Folgerungen, die durch das Resultat unserer Abzählung indicirt sind. Man sieht z. B., dass in Folge dieser Abzählung die Wahrscheinlichkeit, es werde λ den Werth 1 nicht

erreichen, oder die Probabilität, dass der gesetzmässig wirkende Bestandtheil in der Abweichung des Extinctionscoëfficienten im Durchschnitt kleiner ist als der rein zufällige, den Werth 0,8226 erreicht (nämlich den zu $\lambda = 1$ gehörigen Werth von W), oder dass die Chancen für diese Annahme sich zu den entgegenstehenden nahe wie 14 : 3 verhalten, während vor unsrer Erfahrung ihr Verhältniss 1 : 1 zu setzen war. Ebenso erkennt man, dass man nach der Abzählung noch die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$ für die Annahme hat, es werde das durchschnittliche Verhältniss der Grösse des gesetzmässigen Theiles der Abweichung zu derjenigen des zufälligen nicht den Werth 0,6224 übertreffen: es wird nemlich $W = \frac{1}{2}$ für $\psi = 0{,}2793$, zu welchem Werthe sich ergibt $\lambda = \sqrt{\frac{\psi}{1-\psi}} = 0{,}6224$. Sogar die Wahrscheinlichkeit, dass λ nicht grösser als $\frac{1}{2}$ sei, ist nach der Abzählung noch immer $= 0{,}3627$ (s. die 3. Zeile der Tabelle), oder sie steht noch nahe wie 4 gegen 7, während sie a priori nur auf $\frac{1}{5}$ oder 1 gegen 4 stand. — Will man endlich etwa noch die Frage beantworten, wie man λ annehmen muss, um noch 2 gegen 1 wetten zu können, dass der gewählte Werth nicht kleiner ist, als der in der Natur stattfindende, so hat man das zu $W = \frac{2}{3}$ gehörige λ aufzusuchen; man findet durch Interpolution, dass $W = \frac{2}{3}$ wird für $\psi = 0{,}3840$, und hiermit ergibt sich der verlangte Werth von $\lambda = 0{,}7896$.

Die ganze wahrscheinliche Abweichung im Extinctionscoefficienten, d. h. diejenige Grösse, welche die Summe $u_1 + u_2$ im Grossen nahe ebenso oft überschreiten als nicht erreichen wird, ist in Folge unserer Annahmen $\sqrt{v^2 + u^2}$, und sie würde herabgehen auf u, oder reducirt werden im Verhältniss von $\sqrt{1 + \lambda^2} : 1$, wenn es gelänge, die gesetzmässig wirkenden Einflüsse, oder genauer gesagt, diejenigen,

welche die Durchsichtigkeit der Luft am ganzen Himmel und für eine etwas längere Zeit alteriren, in die Theorie aufzunehmen, und hierdurch die Resultate von ihrem Effekt unabhängig zu machen. Da es nun, in Folge unserer Abzählung, bereits als unwahrscheinlich sich herausstellt, dass λ einen Werth überschreitet, der um beliebig wenig grösser genommen wird als 0,6224 (d. i. als derjenige Werth, welcher W = $^1/_2$ macht), so muss man es bereits als unwahrscheinlich bezeichnen, dass eine Vervollkommnung der Theorie im angedeuteten Sinne bei dermaliger Lage der Sache die durchschnittliche Abweichung des bei der Reduction benützten Extinctionscoefficienten von dem eben stattfindenden wahren Werthe in stärkerem Verhältniss vermindern könnte, als in demjenigen von $\sqrt{1 + (0,6224)^2}$: 1, oder von 1 : 0,849. Dieses Verhältniss gibt zugleich eine Vorstellung von der Verkleinerung des wahrscheinlichen Fehlers der logarithmischen Beobachtungsresultate, welche man von der angedeuteten Vervollständigung der Theorie etwa hoffen könnte.[9]) Wenn man sich die jedenfalls der Wahrheit nahe kommende Annahme gestattet, dass der wahrscheinliche Fehler in dem gleichen Verhältniss verringert werden würde, wie die Abweichung des Extinctionscoefficienten von dem theoretischen Werthe, so ist es als unwahrscheinlich zu bezeichnen, dass der wahrscheinliche Fehler eines aus einmaliger Messung bestimmten Briggischen Logarithmen eines Helligkeitsverhältnisses von seinem dermaligen Werthe 0,0244 (siehe pag. 125 der grösseren Abhandlung) durch jene Verbesserung auf eine kleinere Zahl als 0,207 könnte herabgebracht werden. Darauf, dass er auf diesem Wege nicht weiter als bis 0,192 sich würde vermindern lassen, könnte man, den analogen Betrachtungen nach, bereits 2 gegen 1 wetten.

(9) Um von der einen dieser Verkleinerungen strenge auf die andere den Schluss zu machen, müsste man eigentlich wieder auf die Betrachtungsweise von §. 2 zurückgehen.

Was also das praktische Resultat unserer Wahrscheinlichkeitsuntersuchung für die physikalische Frage angeht, welche den Stoff unserer Aufgabe geliefert hat, so bestätigt die mathematische Diskussion, indem sie ihn zugleich näher präcisirt und den Grad seiner Zuverlässigkeit feststellt, den Schluss, welcher in der Abhandlung auf das Ergebniss unsrer Abzählung gebaut worden ist, dass nämlich unter den Fehlerursachen, welche zur Zeit die Ergebnisse unsrer photometrischen Messungen am Himmel afficiren, die gesetzmässig wirkenden Schwankungen in der Durchsichtigkeit der Luft nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die Bestrebungen, welche sich die Verbesserung der Beobachtungsresultate zum Ziele setzen, werden also, wie die Sache jetzt liegt, zunächst auf andere Richtungen verwiesen.

Herr Jolly legte einen Aufsatz vor des Herrn Dr. von Bezold

„Ueber die mathematischen Beziehungen zwischen den krystallographischen Grundgesetzen".

Die folgenden Zeilen haben den Zweck, den Ideengang und die Hauptresultate einer Arbeit darzustellen, deren Ziel dahin gesteckt war, die Scheidung zwischen eigentlichen Fundamentalthatsachen und rein mathematischen Folgesätzen in der Krystallographie strenger durchzuführen, als diess bisher geschehen war.

Desshalb war, nachdem in möglichster Kürze die Beziehungen zwischen Kanten- und Coëfficientengesetz dargelegt worden, das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, das Symmetriegesetz in einer Weise zu formuliren, die streng mathematischer Behandlung zugänglich und geeignet schien, einen tieferen Blick in das Wesen der Symmetrie zu ge-

währen. Eine Anwendung dieses Gesetzes auf Gebilde, die dem Coëfficientengesetze gehorchen, führte zu dem Beweise, dass Zahl und Art der Krystallsysteme durch diese Gesetze vollständig und unzweideutig bestimmt sind, und zur Auffindung dieser Systeme. Ebenso ergaben sich das Gesetz der Combinationen und das der sogenannten Hemiëdrienbildung als einfache Consequenzen der genannten Fundamentalsätze ohne irgend weitere Annahme nur dadurch, dass alle mit diesen Sätzen verträglichen Gestalten gesucht wurden.

Es muss hier noch eines Aufsatzes von Möbius[1]) gedacht werden, der einen grossen Theil der hier berührten Fragen in höchst eleganter Weise behandelt; da jedoch diese Untersuchung, abgesehen davon, dass sie dem Verfasser erst bekannt wurde, nachdem er die seinige der Hauptsache nach vollendet hatte, mit ganz anderen Hülfsmitteln und in viel geringerer Ausdehnung geführt wurde, so konnte sie auf die vorliegende nur geringen Einfluss äussern.

I.

Das erste Grundgesetz, das der constanten Kanten,[2]) wollen wir folgendermaassen formuliren: „Die Begrenzungsflächen eines Krystalls sind Ebenen. An einer bestimmten Species kann jede einer solchen Fläche parallele Ebene als Krystallfläche auftreten, und ebenso jede durch zwei nicht parallele Kanten gelegte Ebene oder deren Parallelebenen."

Wählt man ein beliebiges durch drei sich schneidende

(1) Möbius: Ueber das Gesetz der Symmetrie der Krystalle und über die Anwendung dieses Gesetzes auf die Eintheilung der Krystalle in Systeme. Ber. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften. 1849.

(2) Romé de l'Isle. Krystallographie éd. 2. 1783. Tom. I. p. 92. Theor. VII.

Ebenen gebildetes recht- oder schiefwinkliches Coordinatensystem, so wird ein Krystall durch einen Complex von Gleichungen repräsentirt von der Form:

$$\frac{x}{A} + \frac{y}{B} + \frac{z}{C} = 1 \text{ oder } Hx + Ky + Lz = 1.$$

Der erste Theil des Kantengesetzes sagt nun aus, dass statt einer solchen Ebene alle vorkommen können, welche in der Formel

$$\mathfrak{H}x + \mathfrak{K}y + z = \frac{1}{L}$$

enthalten sind, wo $\mathfrak{H} = \frac{H}{L}$ und $\mathfrak{K} = \frac{K}{L}$ constante Werthe haben, während L alle möglichen reellen Werthe annehmen kann. Mithin ist durch $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{K}$ eine Krystallfläche ihrem Wesen nach vollkommen charakterisirt.

Statt der wirklich am Krystalle auftretenden Ebenen kann man desshalb andere diesen parallele Ebenen (Reductionsebenen) betrachten, welche sämmtlich dasselbe L, etwa L = 1 besitzen, d. h. durch einen Punkt R (Reductionsmittelpunkt) der ZAxe gehen, der um die Einheit vom Coordinatenursprunge absteht.

Für den Durchschnitt einer solchen Ebene mit der XYEbene (Projektionsebene) erhält man die Gleichung einer Geraden

$$\mathfrak{H}x + \mathfrak{K}y = 1,$$

da diese die Grössen $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{K}$ enthält, so charakterisirt diese Gerade (Sectionslinie) die entsprechende Krystallfläche vollkommen.

Die Anwendung dieses von Neumann[3]) stammenden, von Quenstedt[4]) weiter verfolgten Gedankens, statt des Krystalles ein solches Reductionsgebilde zu betrachten, und

(3) Neumann, Beiträge zur Krystallonomie. Berlin und Posen 1823.

(4) Quenstedt, Methode der Krystallographie. Tübingen 1840.

das letztere wieder durch die Schnittfigur (schematische Projection) mit einer Ebene zu ersetzen, gewährt bei einer rein geometrischen Behandlung dieselben Vortheile, welche bei einer analytischen die Beachtung des Umstandes bietet, dass man es in allen nur auf die Richtung bezüglichen Fragen eigentlich nur mit zwei Coordinaten zu thun habe.

Der zweite Theil des Kantengesetzes lehrt, dass „jede durch zwei Zonenaxen gelegte Ebene eine Reductionsfläche sei“ und giebt mithin ein Mittel an die Hand, um Reductionsflächen zu finden, welche neben oder anstatt der vorhandenen auftreten können.

Diese Methode, neue Flächen zu finden, die man dann als Abstumpfungs- oder Zuschärfungs-Flächen betrachtet, nennt man Deduction. Im Schema liefert das Verbinden noch nicht verbundener Zonenpunkte die Sectionslinien solcher Flächen.

Diese Methode ist nicht etwa ein blosses mathematisches Hülfsmittel, es versteht sich durchaus nicht von selbst, dass man nur so abstumpfen und zuschärfen kann, sondern sie ist der Ausfluss eines Erfahrungssatzes, den man wohl am Besten, wie hier geschehen, als zweiten Theil dem Kantengesetze beifügen kann.

Die geringste Zahl von Reductionsflächen, welche nöthig ist, um die Deduction darauf anzuwenden, ist 4, deren keine 3 in einer Zone liegen. Diese 4 Ebenen schneiden sich in 6 Zonenaxen, und zwischen diesen sind wieder 3 neue Ebenen möglich. Wählt man die XYEbene (zugleich Projectionsebene) einer dieser 3 Ebenen parallel, die beiden anderen als XZ und YZEbene, so ist die schematische Projection ein Parallelogramm, mit dem Coordinatenursprunge als Mittelpunkt, und mit den Coordinatenaxen als Diagonalen.

Die Gleichungen der Sectionslinien, welche den 4 gegebenen Reductionsflächen entsprechen, sind in der Formel enthalten

$$\pm \mathfrak{H}x \pm \mathfrak{K}y = 1 \qquad [1]$$

Die Gleichungen sämmtlicher Sectionslinien, welche hieraus durch Deduction erhalten werden können, haben die Form

$$\frac{h}{l}\,\mathfrak{H}x + \frac{k}{l}\,\mathfrak{K}y = 1 \text{ oder } m\,\mathfrak{H}x + n\,\mathfrak{K}y = 1, \quad [2]$$

wo h, k, l, beliebige positive oder negative ganze Zahlen, m und n beliebige rationale Zahlen bedeuten.

Denn die Durchschnittspunkte von Geraden, deren Gleichungen die Form [2] haben, haben solche von der Form

$$x = \mu\,\frac{1}{\mathfrak{H}} \text{ und } y = \nu\,\frac{1}{\mathfrak{K}} \qquad [3]$$

wo μ und ν rational sind, und die Gleichung einer Geraden, welche solche Punkte verbindet, hat wieder die Form [2], mithin auch alle aus den in [1] enthaltenen Linien deducirbaren Sectionslinien. Die ihnen entsprechenden Ebenen werden durch Gleichungen von der Gestalt

$$h\,\mathfrak{H}x + k\,\mathfrak{K}y + lz = \frac{1}{L} \text{ oder } hHx + kKy + lLz = 1 \quad [4]$$

repräsentirt, wo h, k, l beliebige positive oder negative ganze Zahlen sein können.

Aus [3] folgt, dass alle Zonenpunkte auf den Eckpunkten eines Netzes (Gitters) von Parallelogrammen liegen, deren Seiten den Coordinatenaxen parallel sind. Die Sectionslinien, welche ja immer wenigstens durch zwei Zonenpunkte gehen, werden daher bei gehöriger Erweiterung des Netzes immer nach gleichen Entfernungen wieder auf solche Eckpunkte stossen, und es müssen desshalb alle auf ein und derselben Sectionslinie liegenden Zonenpunkte um ganze Vielfache einer Grundgrösse von einander, also auch von einem derselben abstehen. Die Grundgrösse ist für parallele Sectionslinien die gleiche, für nicht parallele im Allgemeinen verschieden.

Wählt man demnach einen beliebigen Zonenpunkt als Coordinatenursprung, zwei beliebige durch ihn gehende Sec-

tionslinien, nebst der von R nach ihm gezogenen Zonenaxe als Coordinatenaxen, so müssen die Sectionslinien, auch auf dieses Coordinatensystem bezogen, Gleichungen von der Form [2], die Krystallflächen solche von der Form [4] haben, mit ganzzahligen Werthen von h k l und festen Werthen für $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{K}$.

Nennt man h k l die Indices der Fläche, so findet man demnach:

„Bei jedem durch Deduction[5]) entstandenen Gebilde sind die Indices aller Flächen für drei als Coordinatenaxen gewählte Zonenaxen ganze Zahlen."

Fasst man die sogenannten Parameter $\frac{1}{H}, \frac{1}{K}, \frac{1}{L}$, ins Auge, so erhält man das Gesetz in der anderen allbekannten Form.

Dieser von Haüy entdeckte und durch alle Messungen bestätigte Satz, das sogenannte „Coëfficientengesetz" zeigt, dass man jeden Krystall durch Deduction aus einer Grundgestalt von den obenerwähnten Eigenschaften entstanden ansehen kann. Er enthält mithin nicht nur das Kantengesetz in sich, sondern ist allgemeiner als dieses. Es scheint desshalb besser und naturgemässer, diesen Satz als Grundlage für die weiteren Entwickelungen zu benützen.[6])

Eine aufmerksame Betrachtung des von uns eingeschlagenen Weges gibt sofort den Satz für die sogenannte Axentransformationen, und zwar in einer Form, die ihn geeignet

---

(5) Aus 4 Flächen, deren keine 3 in einer Zone liegen.

(6) Der hier gegebene Beweis kann zwar nicht den Anspruch auf den Namen eines gänzlich neuen machen, da er, wenn diess auch nicht ausdrücklich bemerkt ist, gewissermaassen doch schon in den Entwicklungen enthalten ist, welche Kupffer (Rechn. Kryst.) auf S. 482 ff., oder Miller (Krystallographie) §. 23 u. a. geben; aber er zeichnet sich wenigstens durch Einfachheit aus, und war hier nicht zu umgehen, ohne den Zusammenhang des Ganzen zu stören.

scheinen lässt, an die Spitze der rechnenden Krystallographie gestellt zu werden.

Ist die Projektionsebene, wie oben stets vorausgesetzt war, einer der Reductionsebenen parallel, so werden, wenn man diese als XY Ebene wählt, d. h. den Coordinatenursprung von O nach R verlegt, sowohl sämmtliche Zonenaxen, welche in dieser Ebene liegen, mithin Sectionslinien parallel sind, sowie die nach den Zonenpunkten gehenden Zonenaxen Axen sein, für welche das Coëfficientengesetz giltig ist, und deren Parameter den Entfernungen zweier Zonenpunkte auf parallelen Sectionslinien, beziehungsweise denen der Zonenpunkte vom neuen Coordinatenursprunge oder rationalen Multiplen dieser Grössen gleich sind. Trägt man nun diese Werthe der Parameter auf den Axen vor- und rückwärts von R(O) aus auf, und nennt man diese die Grössen der Axen, so führt ein Blick auf die Methode der Deduction zu dem Satze:

„Sind zwei krystallographische Axen nach Richtung und Grösse gegeben, so ist die Diagonale des aus diesen Stücken gebildeten Parallelogrammes auch eine krystallographische Axe nach Richtung und Grösse.“ Bei drei nicht in einer Ebene gelegenen Axen hat die Diagonale des darausgebildeten Parallelepipedons die analoge Eigenschaft.

Mithin sind alle Formeln der rechnenden Krystallographie, sei es, dass sie sich auf Axen und deren Parameter, sei es, dass sie sich auf die Winkel beziehen, welche Kanten oder Flächen miteinander bilden, in den Formeln enthalten, welche die Relationen zwischen den einzelnen Stücken eines Parallelepipedons darstellen.

II.

Um das zweite Grundgesetz, das Symmetriegesetz scharf fassen zu können, müssen einige Definitionen vorausgeschickt werden.

1) Ebenen, welche ein räumliches Gebilde so theilen, dass jede ihrer Normalen auf beiden Seiten in gleichen Entfernungen vom Fusspunkte von Flächen geschnitten wird, sollen Symmetralebenen erster Klasse heissen. Der auf rechtwinklige Coordinaten bezogene analytische Ausdruck für das Gebilde bleibt bei einer Vertauschung von — x mit + x unverändert, wenn die X Y Ebene eine solche Ebene ist, und ein solches Gebilde wird durch Perversion [7]) einer Dimension (x) nicht geändert.

2) Kann ein Gebilde durch Drehung von φ^0 um eine Axe mit sich selbst, d. h. mit dem in der alten Stellung verbliebenen zur Deckung gebracht werden, so sollen zwei durch diese Axe gelegte Ebenen, die den Winkel φ miteinander bilden, gleichartige Symmetralebenen zweiter Klasse nach φ heissen.

3) Stehen auf einer krystallonomisch möglichen Ebene eine oder mehrere solche senkrecht, ohne dass die erstere eine Symmetralebene erster Klasse ist, so soll sie eine der dritten Klasse heissen.

Diess vorausgesetzt, kann man das Symmetriegesetz folgendermaassen aussprechen:

„Es können an einer Species verschiedene Flächencomplexe vorkommen, aber die Symmetralebenen bleiben stets dieselben nach Charakter und Lage.“ [8]) Oder mehr mit der von Möbius gegebenen Fassung übereinstimmend:

„Alle an einer Species möglichen Flächencomplexe können immer auf gleichviele und gleiche Arten mit sich selbst zur Deckung gebracht werden.“ Diejenigen Stücke, Flächen, Kanten, Axen und Ecken, welche nach Ausführung der durch die Definitionen bestimmten Operationen einander decken,

---

(7) S. Listing, Vorstudien zur Topologie. Göttinger Studien vom Jahre 1847.

(8) Vgl. W. Sauber. Ueber die Entwicklung der Krystallkunde S. 21. München 1862.

heissen gleichartig. Gleichartige Axen haben gleiche Parameter und Axen mit solchen sind gleichartig. Gleichartige Stücke verhalten sich in gleicher Weise gegen äussere Einflüsse, und Stücke, die sich so verhalten, sind gleichartig, d. h. durch Symmetralebenen verbunden.

Diese beiden Sätze bilden eine unerlässliche, bisher jedoch noch nicht in ihren Consequenzen genügend beachtete Ergänzung des Symmetriegesetzes.

Auf die Betrachtung gleichartiger Stücke stützt sich die gewöhnliche Form des Symmetriegesetzes, welche bei der Deduction für gleichartige Stücke immer gleichartige und gleichzeitige Veränderung vorschreibt.

Das Symmetriegesetz führt auf die Definition der Krystallform als Inbegriff der nothwendig coëxistirenden Flächen und auf den der Combination von solchen Formen, es zeigt unter Berücksichtigung des Coëfficientengesetzes, welche Formen, und wie dieselben miteinander in Combination treten können.

Der Inbegriff aller Formen, welche gleichviele und beziehungsweise gleichartige Symmetralebenen haben, soll ein Krystallsystem genannt werden. Anzahl und Art der denkbaren Krystallsysteme ist durch Anzahl und Art der mit dem Coëfficientengesetz verträglichen Anordnungen von Symmetralebenen bedingt.

Die Untersuchung über diesen Gegenstand wird erleichtert, wenn man vor der Hand wieder ein Reductionsgebilde betrachtet, und dann zuerst noch den in einer Zone (Z) möglichen Anordnungen fragt. Auch ist es von Vortheil, zu berücksichtigen, dass die schematische Projektion in einer auf Z senkrechten Ebene stets ebenso viele entsprechende Symmetrallinien enthält, als Symmetralebenen in Z liegen, wenn man nämlich für erstere analoge Definitionen wie für die letzteren aufstellt.

Nun kann man aber beweisen, dass die Symmetralebenen

erster Klasse und gleichartige zweiter immer fächerförmig so um eine gemeinschaftliche Zonenaxe herumliegen, dass je zwei benachbarte stets den gleichen Winkel φ mit einander bilden. Dabei sind die Symmetralebenen erster Klasse sämmtlich gleichartig, wenn $\varphi = \frac{2\,n\,\pi}{2\,m + 1}$, sie zerfallen in 2 Gruppen von untereinander gleichartigen, von denen zwei benachbarte den Winkel $2\,\varphi = \varphi'$ miteinander bilden, wenn $\varphi = \frac{2\,n\,\pi}{2\,m}$ ist. Zu jedem Systeme von Symmetralebenen erster Klasse, bei welchem die gleichartigen den Winkel φ' mit einander bilden, gehören unendlich viele Systeme von solchen zweiter Klasse nach φ' in derselben Zone. Für $\varphi' = \frac{2\,n\,\pi}{2\,m}$ soll die Gruppirung geradzahlig, für $\varphi' = \frac{2\,n\,\pi}{2\,m + 1}$ ungeradzahlig heissen.

Ferner findet man, dass in krystallonomisch möglichen Reductionsgebilden sämmtliche Symmetralebenen erster Klasse Reductionsflächen sein können, und dass unter den unendlich vielen zusammengehörigen Gruppirungen von solchen zweiter Klasse stets solche vorkommen, bei welchen sämmtliche gleichartige mit Reductionsflächen zusammenfallen.

Auch die auf der gemeinschaftlichen Zonenaxe Z in R senkrechte Ebene A ist eine mögliche Reductionsfläche, und zwar wenn die Gruppirung geradzahlig, und nur dann eine Symmetralebene erster Klasse.

Daraus folgt, dass die Durchschnitte der Symmetralebenen (bei solchen zweiter Klasse wenigstens die einer der zusammengehörigen Gruppirungen) mit der Ebene A Zonenaxen sind, wobei selbstverständlich gleichartigen Symmetralebenen auch gleichartige Zonenaxen entsprechen. Bilden nun zwei solche miteinander den Winkel $2\,\varphi'$ so muss auch (s. S. 356) die Halbirungslinie dieses Winkels, d. h. die Diagonale des aus beiden gebildeten Parallelogrammes eine Zonenaxe

sein, und zwar muss sie, da φ' der Winkel ist, den zwei benachbarte gleichartige Symmetralebenen mit einander bilden, denselben Parameter haben, d. h. die Diagonale muss zu den Seiten in rationalem Verhältnisse stehen, d. h. $\cos\varphi'$ muss rational sein. Da aber $\varphi' = \frac{2\,n\,\pi}{l}$ wo n und l ganze Zahlen sind, so kann φ' nur die Werthe π, $\frac{\pi}{2}$; $\frac{2\,\pi}{3}$ und $\frac{\pi}{3}$ annehmen, während φ oder der Winkel, welchen zwei benachbarte Symmetralebenen erster Klasse ohne Rücksicht auf Gleichartigkeit mit einander bilden, nur die Werthe $\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$ und $\frac{\pi}{6}$ haben kann.[9]) Symmetralebenen dritter Klasse können einander nur unter rechten Winkeln schneiden.

Die Resultate dieser Untersuchung überblickt man in folgender Tabelle, welche die in krystallonomisch richtigen Reductionsgebilden in einer Zone möglichen Anordnungen von Symmetralebenen enthält. Hiebei sind die Symmetralebenen erster Klasse durch $s_1\ s_2\ s_3\ \ldots$ und durch $s'\ s''\ s'''\ \ldots$ bezeichnet, wobei alle in gleicher Weise durch Indices ausgezeichneten untereinander gleichartig sind, die Numerirung aber in der Ordnung vorgenommen ist, in welcher gleichartige Hälften gleichartiger Symmetralebenen von einem Kreise, den man um O beschreibt, getroffen werden. In analoger Weise seien $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3\ \ldots$ gleichartige der zweiten Klasse

---

(9) Diess kann man auch ohne Kenntniss der Rationalität oder Irrationalität der Formel $\cos\frac{2\,n\,\pi}{l}$ finden, wenn man die Zahl der in schematischen Projectionen möglichen Symmetrallinien sucht, und dabei beachtet, dass solche Projectionen Figuren sind, deren Durchschnittspunkte sämmtlich auf den Eckpunkten eines Parallelogrammennetzes liegen müssen, so dass die Frage auf die nach den Symmetrieverhältnissen solcher Netze zurückgeführt wird.

nach $\varphi' = \widehat{\sigma_1 \sigma_2}$. Für $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \pi$ fallen die zwei Ebenen in eine zusammen; desshalb ist statt $\sigma_1\ \sigma_2$ nach $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \pi$ nur σ geschrieben worden. $\mathfrak{s}_1$ und $\mathfrak{s}'$ bezeichnet Symmetralebenen dritter Klasse. Die Beifügung von A drückt aus, dass die in R auf Z senkrechte Ebene eine Symmetralebene erster Klasse sei. Bei der Numerirung der einzelnen Gruppen wurde aus einem später einzusehenden Grunde mit II. begonnen.

II. α) $s_1\ s'\ s_2\ s''$; $\sigma_1\ \sigma_2$; $\widehat{s_1 s'} = \frac{\pi}{4}$; $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{\pi}{2}$; A.

β) $\sigma_1\ \sigma_2$; $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{\pi}{2}$; A.

γ) $s_1\ s_2$; σ; $\widehat{s_1 s'} = \frac{\pi}{2}$; A.

III. α) $s_1\ s'$; σ; $\widehat{s_1 s'} = \frac{\pi}{2}$; A.

β) $\mathfrak{s}_1\ \mathfrak{s}'$; σ A.

γ) σ A.

IV. α) $s_1\ s'\ s_2\ s''\ s_3\ s'''$; $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3$; $\widehat{s_1 s'} = \frac{\pi}{6}$; $\sigma_1\ \sigma_2 = \frac{\pi}{3}$ A.

β) $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3$; $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{\pi}{3}$ A.

IV.' α) $s_1\ s_2\ s_3$; $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3$; $\widehat{s_1 s_2} = \frac{2\pi}{3}$; $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{2\pi}{3}$

β) $\sigma_1\ \sigma_2\ \sigma_3$; $\widehat{\sigma_1 \sigma_2} = \frac{2\pi}{3}$

V. α) s

β) $\mathfrak{s}_1\ \mathfrak{s}'$

Diese Tabelle, welche die in einer Zone denkbaren Anordnungen von Symmetralebenen enthält, gibt zugleich die in schematischen Projectionen möglichen Anordnungen von Symmetrallinien. Um die in Reductionsgebilden überhaupt möglichen Symmetrieverhältnisse zu untersuchen, hat man

nur zu beachten, dass die Durchschnitte von Symmetralebenen, welche zu den eben betrachteten Gruppirungen hinzutreten, wieder unter diese Gruppen fallen müssen.

Man findet, dass die gegebene Tabelle bereits sämmtliche möglichen Anordnungen enthält, mit Ausnahme von zwei, die als I α und I β figuriren sollen.

Bei I α scheiden sich die Symmetralebenen in $3 + 4 + 6 = 13$ Zonenaxen; die drei ersten, die U heissen mögen, sind den Kanten, die vier anderen (V) den Diagonalen eines Würfels parallel, die sechs letzten (W) endlich den Diagonalen der Würfelflächen. Bei I β kommen dieselben Axen U und V vor. Man hat mithin der Tabelle nur noch die folgenden beizufügen, um sämmtliche in Reductionsgebilden denkbaren Symmetrieverhältnisse überblicken zu können.

I α.)	In U	herrscht	die	Anordnung	II α
	„ V	„	„	„	IV′ α
	„ W	„	„	„	III α
I β.)	„ U	„	„	„	II γ
	„ V	„	„	„	IV′ β

Eine aufmerksame Betrachtung dieser Tabelle zeigt, dass die mit β und γ bezeichneten Anordnungen stets aus den unter α stehenden, sowie IV′ aus IV und V aus III erhalten werden können, indem man ganze Gruppen von Symmetralebenen weglässt.

III.

Es erübrigt, die bisher am Reductionsgebilde geführten Untersuchungen auf wirkliche Körper zu übertragen.

Nach dem Kantengesetze entsprechen jedem Reductionsgebilde unendlich viele Körper; unter diesen hat man zwei Gruppen zu unterscheiden: entweder kommt jede Fläche mit einer ihr parallelen verbunden vor, d. h. zwei parallele Flächen des Körpers entsprechen einer Reductionsfläche, oder es entspricht einer Reductionsfläche immer nur eine

Fläche des Körpers, d. h. man hat zwischen parallelflächigen und geneigtflächigen Körpern zu unterscheiden. Da alle Flächen, welche zu einer Form gehören, gleichartig sind, mithin stets gleichzeitig vorkommen, so folgt, dass die beiden einen Blätterbruch bildenden Flächen bei parallelflächigen Krystallen gleichartig, bei geneigtflächigen ungleichartig sind. Die Structurverhältnisse eines geneigtflächigen Körpers könnte man sich demgemäss etwa durch einen Stoss auf einer Seite gefärbten Papieres versinnlichen, in welchem alle farbigen Seiten nach oben oder alle nach unten gerichtet sind. Diesen Unterschied zwischen den beiden Seiten einer Ebene kann man mathematisch dadurch merkbar machen, dass man von einer positiven und von einer negativen Seite spricht. Nach Einführung solcher Vorzeichen lässt sich auch noch im Reductionsgebilde ein geneigtflächiger Körper von einem parallelflächigen unterscheiden. Diess lässt sich sogar noch auf die schematische Projection übertragen, indem man ja auch den beiden Seiten der Sectionslinien verschiedene Vorzeichen geben kann.

Nennt man den Uebergang vom Reductionsgebilde zum wirklichen Körper Entfaltung, und nimmt man diese Entfaltung bei Gebilden aus gleichartigen nothwendig coëxistirenden Flächen so vor, dass sämmtliche Flächen gleichweit von einem als Centrum gewählten Punkte abstehen, so kann man beweisen:

1) Dass bei der parallelflächigen Entfaltung der Körper genau dieselben Symmetrieverhältnisse hat, wie das Reductionsgebilde.

2) Dass der durch geneigtflächige Entfaltung resultirende Körper stets andere Symmetrieverhältnisse hat, als der entsprechende parallelflächige, dass er aber dieselben hat, wie das entsprechende Reductionsgebilde mit ungleichnamigen Flächen, wenn man so entfaltet, dass der Körper nur gleichnamige Seiten nach aussen kehrt.

Dieser zweite Satz ermöglicht, auch die Symmetrieverhältnisse der geneigtflächigen Körper am Reductionsgebilde beziehungsweise am Schema zu studiren.

Die Resultate dieser Untersuchung findet man in der beigegebenen Tabelle zusammengestellt, die sämmtliche in derartig entfalteten Körpern oder in Reductionsgebilden mit Berücksichtigung allenfallsiger Ungleichnamigkeit krystallonomisch möglichen Anordnungen von Symmetralebenen enthält, und vermöge der eingeführten Bezeichnungen gestattet, die Symmetrieverhältnisse der zugehörigen Formen, d. h. die Art und Weise, wie die einzelnen Stücke einer Form mit einander zur Deckung gebracht werden können, bis in's Einzelnste zu übersehen.

Die am Anfange der Zeilen stehenden römischen Ziffern mit beigeschriebenen arabischen dienen zur Numerirung der einzelnen Anordnungen. Die darauffolgenden Buchstaben π und $\varkappa$ bedeuten, dass die der betreffenden Gruppirung entsprechenden Formen beziehungsweise als parallelflächige oder geneigtflächige Hemiëdrien von Formen betrachtet werden können, welche zu der darüberstehenden durch o bezeichneten Anordnung gehören. Die nächsten vertikalen Columnen enthalten die in den einzelnen Axen herrschenden Gruppirungen in den auf S. 360 eingeführten Bezeichnungen. Am Ende jeder Zeile, also in der letzten vertikalen Columne findet man den Namen der Form mit der höchsten Flächenzahl, welche zu der betreffenden Anordnung gehört nach Naumann und die Flächenzahl dieser Form.

Bei den Anordnungen I bis V hat man Axen in einer Ebene A und eine darauf senkrechte Z; die unter A stehende Zahl bezeichnet die Klasse von Symmetralebenen, welcher das A angehört. Ein * vor der Zeile soll sagen, dass die auf derselben stehende Anordnung noch nicht beobachtet worden ist.

Demgemäss ergibt sich folgende schematische Zusammen-

stellung sämmtlicher in Krystallen möglichen Anordnungen von Symmetralebenen.

I. Drei aufeinander senkrechte Axen U, vier trigonale Zwischenaxen V, sechs Axen W. (Vgl. S. 362). (Tesseralsystem.)

	U	V	W		
I_0	IIα	IV'α	IIIα	Hexakisoktaëder	48
$I_1\,\pi$	IIγ	IV'β	Vα	Dyakisdodekaëder	24
$I_2\,\varkappa$	IIIβ	IV'α	Vα	Hexakistetraëder	24
*$I_3\,\varkappa_1$	IIβ	IV'β	IIIβ	Pentagonikositetraëder	24
$I_4\,\pi\varkappa_1$	IIIβ	IV'β	Vβ	Tetraëdrische Pentagondodekaëder	12.

II. Eine Hauptaxe Z, darauf senkrecht zwei gleichartige Axen a_1 a_2 und zwei gleichartige intermediäre a' a'';

$$\widehat{a_1 a_2} = \widehat{a' a''} = \frac{\pi}{2}, \quad \widehat{a_1 a'} = \frac{\pi}{4}. \quad \text{(Tetragonalsystem.)}$$

	Z	a_1	a'	A		
II_0	IIα	IIIα	IIIα	1	Ditetragonale Pyramide	16
$II_1\,\pi$	IIβ	Vα	Vα	1	Tritopyramide	8
$II_2\,\varkappa$	IIγ	{IIIα / IIIβ}	{IIIβ / IIIα}	2	Tetragonales Skalenoëder	8
*$II_3\,\varkappa_1$	IIβ	IIIβ	IIIβ	2	Trapezoëder	8

III. Drei aufeinander senkrechte ungleichartige Axen Z, a_1, a' (Rhombisches System).

	Z	a_1 u. a'	A		
III_0	IIIα	IIIα	1	Rhombische Pyramide	8
$III_1\,\pi$	IIIβ	Vα	1	Monoklinoëdrische Meroëdrie	4
$III_2\,\varkappa$	IIIβ	IIIβ	2	Sphenoïd.	4
*$III_3\,\varkappa\pi$	Vβ	Vα	1		2
$III_4\,\pi'\pi$	Vβ	Vβ	3		2

IV. Eine Hauptaxe Z, darauf senkrecht drei gleichartige Axen a_1 a_2 a_3 und drei unter einander gleichartige a' a'' a''';

$$\widehat{a_1 a_2} = \widehat{a' a''} = \frac{\pi}{3}; \quad \widehat{a_1 a'} = \frac{\pi}{6}. \quad \text{(Hexagonalsystem.)}$$

	Z	a_1 u. a'	A		
IV_0	IVα	IIIα	1	Dihexagonale Pyramide	24
$IV_1\,\pi$	IVβ	Vα	1	Tritopyramide	12
$IV_2\,\varkappa$	IVβ	IIIβ	2	Hexagonales Trapezoëder	12
*$IV_3\,\varkappa_1$	IV'α	$\widehat{\text{III}\alpha\,\text{V}\alpha}$	1		12
*$IV_4\,\pi\varkappa_1$	IV'β	Vα	1		6

IV′ Dieselben Axen Z, a_1 a_2 a_3 wie bei IV.

	Z	a_1	A		
IV′0	IV′α	IIIβ	2	Skalenoëder	12
IV′1 π	IV′β	—	2	Tritorhomboëder	6
IV′2 ϰ	IV′β	IIIβ	2	Trigonales Trapezoëder	6

V. Eine Axe Z senkrecht auf den beiden anderen a_1 a′ (Monoklinoëdrisches System).

	Z	a_1 a′	A	
V0	IIIγ	Vα	1	4
V1	—	Vα	1	2

VI. Die Axen sind die Durchschnitte von drei Ebenen, deren zwei auf einander senkrecht stehen (Durchschnittslinie Z), während die dritte beide unter schiefen Winkeln schneidet. (Diklinoëdrisches System).

	Z	
VI0	Vβ	2
VI1 ϰ	Vβ	1

VII. Drei ungleiche unter schiefen Winkeln sich schneidende Axen. (Triklinoëdrisches System).

VI0	2
VI1 ϰ	1

Ausser den hier angeführten Anordnungen von Symmetralebenen sind noch eine Anzahl von solchen denkbar, nämlich Anordnungen, die sich aus den unter II bis V stehenden ergeben, bei denen A eine Symmetralebene erster Klasse ist. Behält man nämlich hei allen diesen Gruppirungen die in der Zone Z liegenden Symmetralebenen bei, während man A in eine dritter Klasse übergehen lässt, also auch in den Zonen a die entsprechenden Aenderungen vornimmt, so erhält man neue Anordnungen, die den Grundgesetzen nicht widersprechen. Die zugehörigen Formen sind sämmtlich offene Formen (offene Pyramiden). Da dem Verfasser nicht bekannt ist, dass je eine solche Form beobachtet wurde[10]), die

(10) Eines eigenen Urtheils über solche Fragen muss sich der Verf. enthalten, da er durchaus nicht Mineraloge ist.

Tabelle aber dadurch an Ausdehnung gewonnen und an Uebersichtlichkeit verloren hätte, so wurden diese Anordnungen nicht mit aufgenommen. Fügt man sie noch hinzu, so hat man sämmtliche mit den Grundgesetzen vereinbaren Anordnungen.

Jede der obigen Anordnungen entspricht nach der oben gegebenen Definition einem Krystallsystem. Diese Zusammenstellung zeigt, dass es in Körpern sehr verschiedene Symmetrieverhältnisse gibt, welche mit den krystallographischen Grundgesetzen vereinbar sind, und dass die entsprechenden Formen an Krystallen grösstentheils wirklich beobachtet worden sind, während niemals Gestalten beobachtet wurden, die nicht unter den aufgeführten enthalten wären. Fasst man jedoch vorzugsweise die Zonenaxen, in denen sich die Symmetralebenen schneiden, in's Auge, so sieht man, dass sich ihre Anordnungen auf wenige Typen bringen lassen. Diese 7 Typen sind es, welche man bisher für die Eintheilung der Krystalle in Systeme als maassgebend angesehen hat. Schon oben wurde erwähnt, dass man einzelne Anordnungen von Symmetralebenen aus anderen durch Weglassen ganzer Gruppen erhalten könne. Diess gilt in der Tabelle von allen Anordnungen, welche nicht unter 1 stehen und von sämmtlichen unter IV' in Bezug auf IV. Man nennt deshalb die Formen, welche unter die Rubriken 1 fallen, holoëdrische, während man die übrigen hemiëdrische (meroëdrische) heisst, und aus den holoëdrischen durch Verschwinden einer Hälfte oder von drei Viertheilen der Flächen entstanden denkt.

Unsere Entwicklungen zeigen, dass diese Anschauung nur dieser rein mathematischen Operation entnommen ist, dass es ihr aber an einer tieferen Begründung durch die Fundamentalgesetze gebricht. Die oben aufgestellte Definition für „Krystallsystem" beansprucht diesen Namen für jede besondere Anordnung von Symmetralebenen; sie gestattet zwar von hemiëdrischen Systemen zu sprechen, indem man

eben durch den Namen an die rein mathematische Operation des Wegnehmens von Flächen aus einer mathematisch verwandten Gestalt erinnert, aber niemals erlaubt sie, von Hemiëdrien in einem Systeme zu reden.

Im ersten Augenblicke mag es scheinen, als bringe diese Anschauung eine unnöthige Complication in die Sache, und deshalb mögen Zweifel auftauchen, ob es überhaupt passend war, ein System so zu definiren. Trotzdem wagen wir es, sie als die einfachere zu empfehlen. Sie lässt uns nämlich zwei Sätze als einfache Consequenzen des Symmetriegesetzes erkennen, die sonst als besondere Erfahrungssätze aufgestellt werden müssen: das Gesetz über Hemiëdrinenbildung, und das Gesetz über die Combinationen zwischen verschiedenen Formen, insbesondere zwischen holoëdrischen und hemiëdrischen. Nach unserer Auffassung können die Formen, welche einer bestimmten Anordnung von Symmetralebenen entsprechen, nur mit solchen combinirt vorkommen, welche unter dieselbe Rubrik der Tabelle fallen. Freilich können unter verschiedenen Rubriken Formen vorkommen, welche scheinbar dieselben sind, ich brauche z. B. nur an den Würfel zn erinnern, der sowohl unter I_1 1 als auch unter die übrigen unter I stehenden, etwa unter I 3 fallen kann. Aber es dürfte wohl kaum eine kühne Behauptung genannt werden, wenn man sagt, dass der Würfel, der als Abstumpfungsform der Octaëderecken auftritt, andere Symmetrieverhältnisse habe, als der Würfel, der die Kanten eines Tetraëders abstumpft, fällt es doch auch Niemanden ein, die Flächen des Gegentetraëders, welches die Ecken eines Tetraëders abstumpft, als gleichartig mit den Flächen des letzteren anzusehen, oder die ganze Combinationsgestalt als ein Octaëder aufzufassen.

Lässt man diese Anschauungen gelten, so zeigt sich, dass man die Formen des holoëdrischen hexagonalen Systemes nicht durch symmetrische Deduction aus einer Form er-

halten kann, wie sie auf S. 355 für die Anwendung dieser Methode gefordert wurde, sondern dass dann bereits die einzelnen Stücke der Grundgestalt (z. B. hexagonale Pyramide) durch das Coëfficientengesetz verbunden sein müssen. Diese Betrachtung lässt mithin den Unterschied zwischen Kanten- und Coëfficientengesetz und die grössere Allgemeinheit des letzteren noch deutlicher als oben erkennen.

Wir glauben, es als willkürlich bezeichnen zu dürfen, bei physikalischen Ebenen, d. h. bei den Begrenzungsflächen von Körpern, also etwa von Krystallen jene Gleichartigkeit der beiden Seiten, oder der verschiedenen Richtungen auf einer Seite einer Fläche von vorneherein vorauszusetzen, welche man sonst mit dem Begriffe der mathematischen Ebene verbindet. Lässt man aber eine solche Ungleichartigkeit nach verschiedenen Richtungen in ein und derselben Ebene zu, wie sie ja durch Streifungen u. s. w. aufs handgreiflichste sich manifestirt, so fällt das scheinbare Paradoxon, dass geometrisch gleiche-Formen doch verschiedene Symmetrieverhältnisse haben können, sofort. Aetzversuche wie sie von Leydolt,[11]) oder die höchst interessanten Untersuchungen über Asterismus, wie sie von Brewster[12]) und v. Kobell[13]) angestellt worden sind, können zu einer endgiltigen Entscheidung über die Richtigkeit dieser Ansichten führen.

Schliesslich möge es gestattet sein, noch ein Wort über die Gründe zu sprechen, welche die Aufstellung der oben gegebenen Definitionen für Symmetralebenen bedingten. Schon Weiss belegte jene Ebenen, welche wir Symmetralebenen erster Klasse nannten, mit dem Namen von Symmetralebenen.[14])

---

(11) Sitzungsber. der k. k. Akademie d. Wissensch. B. XV. 1855.

(12) Phil. Mag. Vol. 5. Ser. 4.

(13) Diese Sitzungsber. vom Jahre 1862.

(14) Kupffer, Handb. d. rechnend. Krystallon. S. 72.

Ihnen entspricht eine Gleichnamigkeit der Structur nach vor- und rückwärts in den zu den Ebenen normalen Richtungen. Will man jedoch alle Symmetrieverhältnisse auf die Betrachtung von Symmetralebenen zurückführen, so sind die Ebenen erster Klasse allein nicht hinreichend, wie man z. B. bei jenen Hemiëdrien sieht, deren Combinationen alle möglichen Orientirungen um eine gemeinschaftliche Axe haben können. Hiedurch ist die Einführung von Symmetralebenen zweiter Klasse geboten, bei ihnen muss man ähnlich wie bei den Flächen der geneigtflächigen Körper eine positive und eine negative Seite unterscheiden, so zwar, dass man beim Umlaufen der Axe im einen Sinne nur auf positive, im anderen Sinne nur auf negative Seiten der zusammengehörigen gleichartigen Ebenen trifft.[14])

Diese Anschauung, welche man sich demgemäss von der Structur solcher Körper machen muss, passt sehr gut zu der Vorstellung, welche man sich vom Zustandekommen der Circularpolarisation macht. Die Einführung endlich des Begriffes der Symmetralebenen dritter Klasse stützte sich auf folgende Betrachtung, in der auch der auf Seite 358 erwähnte Zusatz zum Symmetriegesetz seinen Grund hat. Es ist bekannt, dass alle Krystalle der Ausdehnung durch die Wärme unterworfen sind, und zwar viele davon nach verschiedenen Richtungen in verschiedenem Maasse, dadurch müssen sowohl die Parameterverhältnisse der einzelnen Axen als auch die Winkel zwischen diesen geändert werden. Ist es nun schon äusserst unwahrscheinlich, dass ohne tieferen Grund die Parameter zweier Axen oder zweier Winkel auch nur für eine ganz bestimmte Temperatur einander gleich wären, so ist es vollends undenkbar, dass eine solche Gleichheit auch für verschiedene Temperaturen erhalten bliebe, wenn nicht in den

---

(15) Vergl. übrigens Weiss, Abhandl. d. Berl. Akad. v. J. 1816 und 1817. S. 314 ff.

innersten Structurverhältnissen eine gewisse Gleichartigkeit der entsprechenden Stücke bedingt wäre. Um dieser einen präcisen Ausdruck zu verschaffen, wurde die Definition für Symmetralebenen dritter Klasse aufgestellt. In dieser Betrachtung liegt es begründet, dass in der Tabelle das von manchen Krystallographen nicht besonders aufgeführte monoklinoëdrische und diklinoëdrische System vorkommt, sowie dass die von Naumann als möglich angeführte rhombotype Hemiëdrie des tetragonalen Systemes umsonst darin gesucht wird.

Stellt man sich die Frage, welche Anordnungen bei einem Systeme von Molekülen denkbar sind, dessen einzelne Stücke durch Parallelverschiebung mit einander zur Deckung gebracht werden können, wie diess bei einer molekularen Constitution der Krystalle unbedingt der Fall sein müsste, und beachtet man, dass die einzelnen Theile eines Krystalles doch im Allgemeinen unter gleichen Bedingungen entstanden sein müssen, so dass Flächen, welche in solchen Systemen geometrisch homolog wären, stets gleichzeitig als Begrenzungsflächen auftreten müssten, so kommt man von selbst zu denselben Definitionen für Symmetralebenen, und findet auch ohne Kenntniss des Coëfficientengesetzes sämmtliche und nur die in der Tabelle gegebenen Symmetrieverhältnisse als möglich in solchen Systemen.

Das Symmetriegesetz ist mithin bei der Annahme einer molekularen Constitution der Körper einfach ein Ausdruck der „Gleichartigkeit des Gestaltungsaktes,“ wie schon Weiss es nennt, während das Coëfficientengesetz durch eine solche Annahme wenigstens äusserst plausibel gemacht wird.

Doch eine weitere Ausführung dieses Gedanken, die übrigens im Anschluss an die auf S. 360 in der Anmerkung angedeutete Betrachtung ungemein einfach ist, überschreitet die hier gebotenen Grenzen und unser ursprüngliches Programm.

Unsere Aufgabe war es nur, zu zeigen, dass die zwei

Grundgesetze in der hier gewählten Fassung vollkommen hinreichend sind, um alle bisher beobachteten Formen und deren Combinationen unter einen Gesichtspunkt bringen, und den Zusammenhang zwischen denselben klar erkennen zu lassen.

Herr Gümbel übersandte seine Abhandlung:

„Ueber die Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges".

und bemerkt in seinem Schreiben u. A. folgendes:

Ich hoffe um so eher Grund zur Entschuldigung zu finden dafür, dass ich die Aufmerksamkeit der Classe für meine vorliegende Abhandlung: Die Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges in Anspruch nehme, als das monographisch beschriebene paläolithische Kephalopodengeschlecht der Clymenien gerade in Bayern erhöhte Beachtung verdient, weil kein Landstrich der Erde auf so kleinem Umfange eine so grosse Anzahl wohl unterscheidbarer Arten dieses Geschlechts aufzuweisen hat. Dazu kommt, dass dasselbe für die jüngsten Stufen der devonischen Uebergangsformation höchst charakteristisch und zugleich weit über die Erde verbreitet, für die Bestimmung gleichaltriger Schichten grosse Wichtigkeit erlangt hat. Den Ausgangspunkt für diese Vergleichung bilden immer die Clymenien-Arten unseres Fichtelgebirges. Nun hat zwar Graf v. Münster, der Entdecker dieser Versteinerungs-Formen, die in unserem Gebirge vorkommenden Arten monographisch beschrieben und abgebildet; aber Beschreibung und Abbildung sind so wenig scharf, dass es mit geringen Ausnahmen selten gelingt, an andern Orten gefundene Exemplare sicher und genau auf eine v. Münster'sche Species zu beziehen. Es ist bereits eine förmliche Verwirrung in der Deutung der durch Graf Münster aufgestellten Arten hereingebrochen. Um diesem

Uebelstande abzuhelfen, habe ich diese Revisions-Arbeit unternommen und hoffe damit der paläontologischen Wissenschaft einen kleinen Dienst erwiesen zu haben. Nur um die Dringlichkeit dieser neuen Bearbeitung nach einer Seite hin anzudeuten, weise ich auf die Verschiedenheit hin, welche bezüglich der Anzahl der zu unterscheidenden Arten zwischen der Auffassung des Grafen von Münster und der meinigen sich herausgestellt hat. Derselbe glaubte im Ganzen 52 Arten Clymenien oder verwandte Formen unterscheiden zu sollen, eine Zahl, welche nach meinen Untersuchungen sich auf 17 reducirt.

Historische Classe.

Sitzung vom 21. November 1863.

Herr Kunstmann sprach

„Ueber die ältere Verbindung Spaniens mit Afrika und die Besitzungen der Westgothen in Afrika".

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Oeffentliche Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften

zur Feier des Allerh. Geburtsfestes Sr. Majestät des Königs Maximilian II.

Am 28. November 1863.

Einleitende Worte des Vorstandes Justus Freiherrn von Liebig:

Die Wiederkehr des festlichen Tages, an welchem vor zweiundfünfzig Jahren unser erhabener Monarch geboren wurde, versammelt heute unsere Akademie, um in tiefster Ehrfurcht ihren Wünschen für das Wohl ihres grossmüthigen Beschützers einen Ausdruck zu geben. Zu den Gefühlen der Freude, treuer Anhänglichkeit und Hingebung, welche heute die gesammte Bevölkerung Bayerns erfüllen, vereinigen sich in unserer Akademie die des ehrfurchtsvollsten

Dankes für die liebevolle Förderung, welche unser erleuchteter König den Wissenschaften widmet.

Wir erkennen aber auch mit Freudigkeit die Weisheit unseres Monarchen, seine mannhaften Bemühungen in wohlerwogener Würdigung von Bayerns Weltlage und Stellung, das Recht Deutschlands zu vertreten, und dessen Macht durch die Herstellung eines einigen harmonischen Zusammenwirkens aller deutschen Fürsten zu stärken, so dass die innere Entwicklung unseres grossen Vaterlandes, mit welcher die Pflege der Wissenschaften im innigsten Verbande steht, gefördert, und die Gefahren und Schwierigkeiten der Gegenwart beseitigt werden. Möchte die Vorsehung so edle und hochherzige Bemühungen zum Ziele führen, deren Gelingen den Segen der deutschen Nation auf sein königliches Haupt vereinigen wird. —

Im Laufe des verflossenen Jahres sind von Seiten des pflanzenphysiologischen Instituts, unter der Leitung und Mitwirkung der Herren Professoren Nägeli und Zöller, die Versuche zur Ermittelung der Gesetze der Pflanzenernährung fortgesetzt worden; sie wurden mit der Kartoffelpflanze angestellt, welche als Nährpflanze nach den Getreidearten die wichtigste ist; es wurden gleichviel Knollen derselben Art in drei Versuchsfelder gepflanzt, welche aus gepulvertem Torf von Kolbermoor bestanden; das eine Feld war roher Torf ohne Zusatz, das zweite war mit Ammoniaksalzen, den wirksamsten flüchtigen Bestandtheilen des Stallmistes, das dritte mit den fixen Aschenbestandtheilen der Kartoffelpflanze gedüngt worden.

Es ist hier nicht der Ort, auf die nähere Beschreibung des Vegetationsverlaufes einzugehen, ich beschränke mich darauf, hervorzuheben, dass der Ertrag an Knollen in dem mit dem flüchtigen Hauptbestandtheil des thierischen Düngers gedüngten Boden um 20 Proc. höher war, als der im rohen Torf; aber der Knollenertrag in dem mit Kali, Kalk und

Phosphaten gedüngten Stücke war beinahe dreimal so hoch; die Erträge der drei Versuchsfelder verhielten sich wie 100 : 120 : 285. Um eine genaue Vorstellung von dem Ertragsverhältniss zu geben, bemerke ich, dass der Ertrag des dritten (mit Aschenbestandtheilen gedüngten) Feldes, auf das Tagwerk berechnet, 282 Zoll-Centner Knollen ausmacht, nahe doppelt so viel, als man auf dem besten Ackerland unter den günstigsten Verhältnissen erntet.

Es geht aus diesen Versuchen unzweifelhaft hervor, dass der Landwirth in der Kartoffelcultur den thierischen Dünger ausschliessen und mit grösstem Vortheil ersetzen kann, durch ein richtig gewähltes Verhältniss von Phosphaten, Gyps und Holzasche.

Die grosse Verschiedenheit in den drei Versuchen lässt sich, da alle übrigen Verhältnisse identisch waren, nur aus der Verschiedenheit in der Zusammensetzung der drei Bodensorten erklären; in den beiden ersteren fehlte es an gewissen Bedingungen, um in den unterirdischen Organen ebensoviel vegetabilische Substanz (nämlich Knollen) als in der dritten zu erzeugen, oder was das nämliche ist, um ebensoviel von ihren Elementen aus der Atmosphäre zu schöpfen. Obwohl an und für sich bedeutungsvoll genug, ist dies dennoch nicht das wichtigste Ergebniss dieser Versuche; es wurde noch ein wichtigeres erzielt:

Alle Knollen nämlich, die in den zwei Bodensorten gewachsen waren, welche die Bedingungen des Wachsthums der Kartoffelpflanze in unzureichender Menge und unrichtigem Verhältnisse enthielten, verfielen der Kartoffelkrankheit.

Von den Knospen aus, welche schwarz wurden, trat schon nach wenigen Wochen eine Zersetzung ein, welche nach innen hin sich verbreitete. Diese Zerstörung zeigte sich, wie bemerkt, an den Knollen, welche im rohen und in dem mit Ammoniaksalzen gedüngten Torf gewachsen waren.

Alle Knollen hingegen, die in dem mit den fixen

Aschenbestandtheilen gedüngten Boden sich entwickelt hatten, sind bis jetzt vollkommen gesund geblieben, an keinem zeigte sich eine Spur von der Wirkung, die man gewohnt ist, dem Kartoffelpilz zuzuschreiben. Es folgt aus diesen Versuchen unwidersprechlich, dass die Bedingungen, welche die normale Entwickelung der Pflanzen befördern, die nämlichen sind, welche die Krankheit verhüten, und dass demnach, da die gleichen äusseren Schädlichkeiten auf die Pflanzen der drei Felder einwirkten, die nächste Ursache der verderblichen Krankheit in dem Boden gesucht werden muss. Wenn der Boden die zu der organischen Thätigkeit oder Arbeit der Pflanze erforderlichen Elemente in ausreichender Menge und richtigem Verhältnisse darbietet, so empfängt die Pflanze dadurch das Vermögen, den auf sie von aussen einwirkenden Schädlichkeiten einen Widerstand entgegenzusetzen, gross genug, um die Wirkung derselben vollkommen aufzuheben. Diese Thatsachen verbreiten das hellste Licht über die Natur der Pflanzenkrankheiten überhaupt, namentlich über die sogenannte Traubenkrankheit, und ich bin nicht zweifelhaft darüber, dass diese und die sogenannte Seidenraupenkrankheit auf eine veränderte Beschaffenheit oder Erschöpfung des Bodens zurückgeführt werden müssen.

Nirgendwo und an keinem Orte ist es bis jetzt gelungen, durch alle seither üblichen Mittel die Wiederkehr der Traubenkrankheit zu verhüten; da wo in den ersten Jahren das einmalige Bestäuben mit Schwefel den Traubenpilz vertrieb, reicht die viermalige Anwendung desselben jetzt nicht mehr hin, um die Traubenernte zu retten, und mit Bestimmtheit lässt sich voraussehen, dass in einer Reihe von Jahren das Schwefeln völlig erfolglos sein wird.

Die Seidenraupenkrankheit beruht wesentlich darauf, dass die Maulbeerblätter diejenigen Bestandtheile, welche zur Ernährung des Thieres nothwendig sind, nicht mehr in

der richtigen Menge und Beschaffenheit enthalten, oder was das nämliche ist, dass der Boden die zur Erzeugung derselben nothwendigen Bedingungen nicht mehr abzugeben vermag, indem man sie demselben seit Jahrhunderten, ohne Wiederersatz, entzogen hat; die Seidenwürmer, mit diesen Blättern ernährt, sterben vor dem Einspinnen, und so hat denn die Seidenernte in Oberitalien an Qualität und Quantität seit 16 Jahren stetig abgenommen.

An allen Orten, wo die Traubenkrankheit herrscht, liefert auch der Maulbeerbaum keine Seide mehr, und da, wo der Seidenwurm Seide spinnt, ist auch der Weinstock gesund.

Die Seidenraupe wird nicht krank und liefert Seide, wenn sie mit Blättern von neugepflanzten Bäumen oder Sträuchern ernährt wird, von Orten, wo nie ein ähnlicher Baum gewachsen ist und wo der Boden seinen vollen Gehalt an Pflanzen-Nährstoffen noch besitzt.

Von der Grösse und dem Umfange beider Uebel in Italien ist es schwer, eine Vorstellung zu geben. An den meisten Orten gewinnt man seit zehn Jahren keinen Wein mehr, der in Italien als Nahrungsmittel dieselbe Bedeutung hat, wie das Bier in Deutschland; und durch den dauernden Ausfall der Seidenernte schwindet der Reichthum der Lombardei, und das Land geht einer steigenden Verarmung entgegen. Hunderte von Familien, welche früher im behaglichsten Wohlstande lebten, sind in Dürftigkeit versetzt. Landgüter am Comer-See mit prachtvollen Villen, welche früher ein Einkommen von hunderttausend Franken gewährten, sind für den fünften Theil ihres früheren Preises unverkäuflich, und der Hunger zwingt die arbeitende Bevölkerung, welche ehedem in den zahlreichen Seidenspinnereien lohnende Beschäftigung fand, zu massenhaften Auswanderungen.

Das ist das grosse Geheimniss, dass der Mensch, aus

Erde geschaffen, wenn er seine Fortdauer sichern will, die Erde in der rechten Weise pflegen muss, welche ihm die wichtigsten Elemente seines Leibes geliefert hat, und dass die Verletzung dieses grossen Gesetzes, in der mannigfaltigsten Weise, sich an seinen Kindern und Nachkommen rächt, bis ins tausendste Glied.

Nekrologe auf Döderlein und Jacob Grimm vom Secretär der philos.-philol. Classe Herrn M. J. Müller:

Ludwig Döderlein.

Durch den Tod unseres auswärtigen Mitgliedes Ludwig Döderlein hat nicht allein diese gelehrte Körperschaft, sondern das ganze Vaterland und alles, was in ihm für Schule und Wissenschaft Theilnahme fühlt, einen herben Verlust erlitten. In die Laufbahn eintretend am Anfang dieses Jahrhunderts, der glänzenden Epoche des Aufschwunges der klassischen Studien in Deutschland, genoss Döderlein den Unterricht der ausgezeichneten Geister, welche dieses Feld mit ihren unsterblichen Arbeiten schmückten: eines F. A. Wolf, Böckh, Voss, Creuzer und unsers unvergesslichen Thiersch, dessen ältester Schüler er sich zu sein rühmte. Bald fand er in gelehrten Schulen der Schweiz und Bayerns den gewünschten Spielraum für seine Thätigkeit, die in doppelter Richtung, in der rein gelehrten und der praktischen, fruchtbar und gediegen sich ausbreitete. Seine kritischen und exegetischen Bemühungen um Sophokles, Homer, Tacitus und Horaz haben ihm den Beifall aller Forscher gewonnen; mit ausserordentlichem Scharfsinn und Glück entwickelte er die schweren Aufgaben der lateinischen Synonymik und Etymologie, und seine Uebersetzungen sind Muster von Treue, Verständniss und Geschmack. Neben

den eigentlich literärischen Beschäftigungen war ihm das Schulamt eine heilige Pflicht: und wie er als Lehrer sowohl im Gymnasium, als an der Universität und dem philologischen Seminar sich praktisch als Meister durch die Entwicklung und Durchdringung des Lehrstoffes, sowie durch die zündende und gewaltige Wirkung vermöge seiner Persönlichkeit auf seine Schüler und Zuhörer sich bewährte, so gab er auch sich selbst und der Welt eine treffende und überzeugende Rechenschaft über die Probleme der Didaktik und Pädagogik, wovon die berühmten Schulreden eine glänzende Probe ablegen. Neben unserm Thiersch hat Bayern in ihm seinen grössten Schulmann gehabt. Der Strahl des Genius, der sich ihm an den Mustern der Alten offenbarte, traf in ihm ein empfängliches Gemüth, und befähigte ihn, die grossen ebenbürtigen Erscheinungen der Mitwelt treu aufzufassen und zu würdigen, wie er diess besonders in seiner Rede über Schiller mit allgemeiner Anerkennung erprobt hat. Das grösste Lob, das von einem Philologen gesagt werden kann, gebührt ihm wie wenigen, dass das Gefühl für Schönheit, das Resultat der hellenischen Bildung, sein Herz durchdrungen und durchgeistet hat.

Jacob Grimm.

Wenn die Summe des Lebens eines Mannes wie Jacob Grimm gezogen werden soll, der nicht nur einmal schöpferisch in die Entwicklung der Wissenschaften eingriff, sondern während einer langen, nur wenigen Sterblichen gegönnten Reihe von Jahren mit ungebeugter Jugendkraft immer neue Thaten seines Geistes dem erstaunten Europa vorlegte, immer neue Gebiete des Forschens mit ebensoviel Originalität als innerer Tüchtigkeit eröffnete, so dürfte die Aufgabe würdig nur von einem speciellen Fachmann und nur von einem ebenbürtigen gelöst werden. Da aber die Früchte

seines Strebens sich auch auf andere, näher oder entfernter liegende Felder erstreckte, und von seinem mächtigen Genius auch ausserhalb der germanischen Forschungen sich bewegende Gelehrte sich tief erregt und gefördert fühlen, so möge es einem solchen erlaubt sein, vor der hohen Versammlung nicht ein volles Bild der Wirksamkeit des Verstorbenen zu entrollen, sondern bloss in Kürze einen Theil seiner Verdienste zu charakterisiren, und den Tribut des Dankes und der Bewunderung zu begründen, den jeder ihm zollt, der nur in irgend einer Beziehung zu den Problemen der Sprachwissenschaft steht.

Vor Grimm kannte man kaum eine deutsche Grammatik. So schätzbare Arbeiten auch die frühern Jahrhunderte und das unmittelbar vorhergehende hervorgebracht hatten, so fehlte doch das Zusammenfassen der einzelnen Dialekte zu einem zusammenhängenden Ganzen, und der belebende Hauch, der sie rationell und organisch mit einander in Verbindung brachte. Jacob Grimm unternahm zuerst dieses Werk: er ordnete alle germanischen Dialekte vom Gothischen angefangen bis auf die neuesten Bildungen nach allen historischen Modificationen und Verschiedenheiten, welche die ursprüngliche germanische Einheit bei den später auseinander gehenden Stämmen und Unterabtheilungen von Stämmen erfuhr. Die umfassende historische Betrachtung führte ihn auf bestimmte Gesetze, die das Leben der germanischen Sprache regeln, und die nach den Bedingungen einer natürlichen Metamorphose eben so gültig auf die verwandten indogermanischen Sprachen sich erstrecken. Um eben diese Zeit wurde auch die Kenntniss des Sanscrits, der ältesten Form dieser Sprachfamilie, in die Domäne der exacten Forschung eingeführt, und die wahre Sprachwissenschaft, dieser Glanzpunkt der modernen geistigen Bewegung, war gegründet. Der Gedanke, dass die Sprache, in ihrer Hervorbringung und Fortbildung durch den mensch-

lichen Geist, ein organisches sich nach immanenten Gesetzen wie jede andere Naturerscheinung, entwickelndes Wesen sei, wirkt fruchtbar nicht bloss auf die Betrachtung dieses speciellen Objektes, sondern goss auch ein helles und frisch die Geister anregendes Licht auf die Geschichte verwandter Potenzen des menschlichen Lebens, Glaube, Sitte, Recht, Staat und Literatur. Die wahre Wissenschaft beginnt erst bei der Erkenntniss der Nothwendigkeit: wo bloss Willkür und Zufälligkeit in den Erscheinungen gesehen wird, mag blosse Gelehrsamkeit ihre Stelle haben; sie wird aber nie zur Wissenschaftlichkeit sich erheben. Aus dieser untergeordneten Stufe trug Grimm die Sprachforschung empor in den Aether der Wissenschaft und stellte sie ebenbürtig in den Rang der exacten Naturforschung. So sehr diese Leistung sowohl durch den nie fehlenden Scharfsinn und die eminenteste Beobachtungsgabe, als durch Bewältigung eines, so zu sagen, unendlichen Stoffes unsern Helden auf die erste Linie aller Philologen allein schon gestellt hätte, so war doch sein Genius zu fruchtbar, um mit dieser Sparte, in der er unumschränkt herrschte, sich zu begnügen.

Er wandte sich nach den andern Gestaltungsformen des deutschen Geistes, und wo sein Zauberstab anschlug, da erhob sich eine Fülle neuer Wahrnehmungen und früher kaum geahnter Lebenserscheinungen. In seinen deutschen Rechtsalterthümern und Weisthümern erschloss er dem deutschen Volke die Einsicht in die urtüchtige lebendige und originale Schöpfung und Fortbildung der Formen, unter denen sich das Rechts- und Staatsleben regelte. Aus den süssen Ammenmährchen und Volkssagen, an denen frühere Forscher mit gerümpfter Nase vorbeigiengen, in Verbindung mit der geringen Zahl directer Nachrichten, die uns alte Aufzeichnungen zurückgelassen haben und durch Vergleichung des altnordischen Götterglaubens, der uns in reichen literärischen Quellen erhalten ist, entwickelte er die alte deutsche

Mythologie in einem, das Erstaunen hervorrufenden Reichthum und mit einer Fülle von poetischen Anschauungen und tiefsinnigen Gedanken, die sich mancher andern vielgepriesenen an die Seite stellen darf. — Es würde uns zu weit führen, wenn wir seine Bestrebungen zur Aufhellung einer Menge von Objekten der Literatur, wie der Thierfabel, und zur Entwicklung von Sprachformen und Sprachgesetzen, in einer zahllosen Menge von Abhandlungen niedergelegt, aufzählen wollten. Wir begnügen uns, nur noch zwei herrliche Denkmale seines Geistes anzuführen, die Geschichte der deutschen Sprache und das deutsche Wörterbuch. Wie er am Anfang seiner Laufbahn mit seinem trefflichen Bruder Wilhelm gemeinschaftlich Früchte literärischer Arbeit erscheinen liess, so war auch das letztgenannte Werk ein Resultat der Bemühungen beider Brüder. Dieses im wahren Sinn zu nennende grosse National-Werk hat den einen der beiden Forscher zwar schon vor einigen Jahren verloren; und nun ist auch noch der ältere Bruder von demselben geschieden, ohne es zur Vollendung geführt zu haben; doch dürfen wir hoffen, dass, da die Vorarbeiten grossentheils beendigt sind und der Meister eine tüchtige Kraft zur Fortsetzung auserwählt hat, die Nation bald im Besitze dieses einzigen Denkmals umfassender und genauer, den Namen Grimm ehrenden Durchforschungen unseres Sprachschatzes sich sehen wird.

Jacob Grimm war ausser der hohen geistigen Befähigung ein vollendeter Ehrenmann. Wie der germanische Charakter in der Geschichte der Völker ihm vorzugsweise getragen schien von einem tiefen ethischen Zuge, so entwickelte er auch alle Tugenden, die aus diesem Elemente entspringen, in seiner Person; den politischen Muth, den er aus ihm schöpfte, hat er vor der Nation bethätigt, die ihn ewig als einen der Sieben von Göttingen ehren wird.

Nekrologe auf Despretz und Mitscherlich vom Secretär der math.-phys. Classe Herrn von Martius.

Cäsar Mansuet Despretz, geboren am 13. Mai 1792 zu Lessines im Hennegau, kam noch jung, nur auf sich selbst angewiesen, nach Paris, um Physik und Chemie zu studieren. Sein Lehrer, Gay Lussac, ward und blieb für's Leben sein Freund und Gönner. Er ward Repetitor bei dessen Vorlesungen über Chemie in der Ecole polytechnique, dann Lehrer am Lyceum zu Brügge, Professor der Physik am College Henri IV. und seit 1837 an der Sorbonne (Faculté des Sciences), seit 1841 Mitglied des Instituts von Frankreich (Académie des Sciences), und seit 1859 gehörte er unserer Akademie an. Am 15. März d. J. ist er zu Paris gestorben.

Seine ersten Arbeiten v. J. 1818 hatten die Beziehungen zwischen den latenten Wärme- und den Dichtigkeitsverhältnissen der Dämpfe zum Gegenstande.

Gleich vielen seiner Fachgenossen, die an den grossen, stark besuchten Lehranstalten Frankreichs wirken, war er veranlasst, seiner amtlichen Stellung durch Bearbeitung von elementären Lehrbüchern der Physik und Chemie Rechnung zu tragen (Traité élémentaire de physique, 1825; Elements de Chimie, 1828—30, 2 Voll.). Aber seiner Begabung und ganzen Geistesrichtung gemäss verfolgte er lieber das Einzelne; und so hat er fast 40 Jahre lang in einigen Gebieten der Physik mit Erfolg gearbeitet. Zumal die Wärme, die Dichtigkeitsverhältnisse der Flüssigkeiten und Gase und die Wirkungen der elektrischen Säule waren Gegenstand seiner, stets mit Gewissenhaftigkeit und Ausdauer geführten Forschungen. Er begann (1824) mit einer Untersuchung über die Ursachen der thierischen Wärme, welche von der Pariser Akademie gekrönt wurde. Ebenso wie (etwas spä-

ter) Dulong, war er zu dem Schlusse gekommen, dass die seit Lavoisier geltende Vorstellung vom Athmungsprocesse, als einer Verbrennung und als der einzigen Quelle der freiwerdenden Wärme zu beschränken, dass also noch eine andere Wärmequelle anzunehmen sei, welche, neben dem eingeathmeten Sauerstoff, die Temperatur des thierischen Organismus erhalte. Die Versuche, welche dieser Behauptung zu Grunde lagen, hat auch die spätere Forschung als vollkommen richtig anerkannt, nicht so aber das aus ihnen abgeleitete Resultat, welches desshalb hinter der Wahrheit zurückblieb, weil die Wärmemenge, welche durch die Verbindung des eingeathmeten Sauerstoffs mit Kohlenstoff zu Kohlensäure und mit Wasserstoff zu Wasser erzeugt wird, nicht richtig berechnet war. Wenn daher die neueren Forschungen über den Chemismus der Respiration das Wesen dieses wichtigen organischen Vorgangs, vermöge der wissenschaftlich festgestellten Unterscheidung der Nährungsmittel in verbrennende, Wärme erzeugende, und in ernährende, Kraft erzeugende Stoffe, uns die Lehre von Wärmeerzeugung, Stoffwechsel und Ernährung des thierischen Organismus in einem ganz andern Lichte erscheinen lassen, so bleibt doch Despretz das Verdienst, durch die gewissenhafte inductive Methode seiner Untersuchung die spätern Erfolge der Wissenschaft vorbereitet, ja selbst durch seine Versuche die Richtigkeit des nun festgestellten Axioms bestätigt zu haben, dass die vom thierischen Organismus erzeugte Wärme vollkommen dem im Athmungsprocesse verbrannten Sauerstoffe entspreche.

Unbestritten und theilweise noch unerweitert stehen seine Arbeiten über die Dichtigkeitsverhältnisse der Gase und liquider Flüssigkeiten da. Er berichtigte die Vorstellungen, welche seit Boyle und Mariotte über die Volumveränderungen der Gase unter verschiedenem Drucke galten, indem er die ungleiche Compressibilität derselben nachwies.

Er zeigte, dass die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten abnimmt, in dem Verhältniss, als der Druck zunimmt; er stellte die Dichtigkeitsnormen des reinen Wassers und gewisser Salzlösungen je nach den Temperaturen fest; er erforschte die specifische Wärme und Leitungsfähigkeit von Metallen und die in ihnen mittelst hoher Wärmegrade hervorgebrachten Veränderungen; er erkannte auf dem Versuchswege die einfachen Gesetze, nach welchen liquide Flüssigkeiten die Wärme leiten; er erforschte die Veränderungen, welche die Metalle unter der vereinten Wirkung der Wärme und des Ammoniak-Gases erleiden.

Seit 1848 beschäftigte er sich viel mit den Wirkungen mächtiger elektrischer Ströme, durch die es ihm gelang, auch Kohle zu verflüchtigen. Er vereinigte zu solchen Versuchen die drei mächtigsten Quellen der Wärme: das im Brennpunkt einer Linse concentrirte Sonnenlicht, die Combustion von Oxygen- und Hydrogen-Gas und die voltaische Säule. Grosses Aufsehen haben namentlich jene Versuche gemacht, welche die künstliche Hervorbringung von Diamanten in Aussicht zu stellen schienen. Er erzeugte mittelst kräftiger und lange fort thätiger elektrischer Batterien an den Enden der Platindrähte, die auf reine Kohle geleitet waren, mikroskopische schwarze Oktaëder, die gleich Diamantstaub den Rubin polirten.

Erfolge gleich den angeführten sichern unserm Collegen Geltung in der Geschichte der Wissenschaften, denn diese verzeichnet nicht bloss die Männer fundamentaler, Epochen einführender und abschliessender Gedanken, nicht bloss den visionären G e n i u s, der gleichsam ein Träger des Weltgeistes, in sich ein allgemeines Wissen verkörpert. Sie erinnert auch an die minder prophetische Wirksamkeit des treuen Einzelforschers, dessen Kraft im Charakter ruht, in der gewissenhaften, ausdauernden, harm- und neidlösen Bethätigung des sich selbst beschränkenden T a l e n t e s.

sprochen, dass gleiche Krystallgestalt sich auch da geltend machen könne, wo gewisse Elemente durch andere, vicariirende, ersetzt sind, gleichsam als wenn die Gestalt den Stoff unterjoche und beherrsche. Auf diese Lehre von den „vicariirenden Bestandtheilen" von Fuchs trat Mitscherlich 1822 mit seiner Lehre vom Isomorphismus hervor, welche er über die Grenzen der Mineralogie hinaus auf das ganze Gebiet der Chemie ausdehnte und für immer befestigte. Ein Schritt weiter führte ihn zu der andern, ebenfalls einflussreichen Lehre vom Dimorphismus, worunter man die höchst merkwürdige, ja noch wunderbarere Thatsache versteht, dass gewisse Stoffe in zwei verschiedenen Systemen krystallisiren.

Mitscherlich hat übrigens noch viele andere rühmliche Arbeiten hinterlassen, wodurch er in Physik und Chemie neue Ansichten eröffnet, auf neue Methoden hingewiesen hat. Obgleich ein dankbarer Schüler seines grossen Meisters Berzelius spiegelt er doch in seinen Werken einen weitaus verschiedenen Forschergang ab. Er ist ein Mann ernster Beobachtung und kettet in einer antik-klassischen Haltung, die die Frucht seiner frühern Studien war, Versuch an Versuch, um von einfacheren zu mehr und mehr verwickelten Problemen fortzuschreiten. So liess er seine Schüler auf der Leiter logisch verbundener Anschauungen zu den Höhen der Wissenschaft emporsteigen, um an Begriffen bereichert einen weiteren Horizont zu gewinnen und das Einzelne dem Allgemeinen unterzuordnen. Eine Schule hat er übrigens nicht gegründet. Er begann beim Concreten, in der Peripherie, und von ihr aus drang er nach dem Centrum. Wir erwähnen diesen Gang seines Geistes, weil hiemit im Wesentlichen die Stellung bezeichnet wird, welche er gegenüber der Naturphilosophie eingenommen hat, einer Philosophie, deren Wellenschläge in Deutschland noch nicht ausgeebnet waren, als er, der 25jährige Nachfolger des gründlich genauen Klaproth's, eine geistig erregbare eifrige Jugend durch

den Zauber kräftig maassvoller Rede und einer eindrucksvollen anschaulichen Methode um seinen Lehrstuhl bannte. Mitscherlich war ein entschiedener Widersacher der Naturphilosophie und wenn auch nur indirekt und passiv ihr entgegentretend, hat er doch in seinem Kreise zur Abschwächung des Einflusses jener geistigen Richtung mitgewirkt, welche allerdings gerade am wenigsten maassgeben darf in der Welt jener todten Elemente, die der menschliche Geist nur in ihrem Kampfe gegen einander mit Wage und Calcul beherrscht.

Nekrologe auf Böttiger, Voigt und Böhmer vom Sekretär der histor. Classe Herrn J. v. Döllinger.

Am 26. November 1862 starb Hofrath und Professor Karl Wilhelm Böttiger in Erlangen, korrespondirendes Mitglied unserer Akademie. Sohn des berühmten Archäologen, geboren 15. August 1790 in Bautzen, am Gymnasium zu Gotha gebildet, studierte Karl Wilhelm Böttiger seit 1808 Theologie in Leipzig und bestand selbst die theologische Prüfung, worauf er Anfang 1812 als Hofmeister in das Haus des sächsischen Gesandten Grafen Schönfeld nach Wien gieng. Während seines dreijährigen Aufenthaltes in der Kaiserstadt fasste er, angeregt durch den grossen Fürsten- und Diplomaten-Congress, der sich vor seinen Augen abwickelte, den Vorsatz, sich dem Studium der Geschichte zu widmen, wurde in Göttingen Heeren's Schüler, und trat 1817 in Leipzig als Privatdocent, bald nachher als ausserordentlicher Professor der Geschichte auf. Im Jahre 1821 gieng er, an Meusel's Stelle gerufen, nach Erlangen, wo er nun 41 Jahre als Professor der Geschichte wirkte.

Böttiger's erste, 1819 erschienene, bedeutendere Schrift

war eine Geschichte Heinrichs des Löwen, Herzogs der Sachsen und Bayern. Die Zerstückelung seines Vaterlandes, sagt er in der Vorrede, habe ihn der neuesten Zeit entfremdet und ihn in's Mittelalter getrieben. Bei der Wahl des Gegenstandes wirkte Hormayr's Aufmunterung mit. Eine Biographie dieses Fürsten musste zugleich eine Geschichte des nördlichen Deutschlands von 1139 bis 1195 werden. Das Buch ist jetzt durch spätere reifere Werke verdrängt, damals aber war es willkommen und erregte gute Erwartungen von des Verfassers weiteren Leistungen — Erwartungen, die doch später insofern nicht ganz erfüllt wurden, als der Verfasser sich von der quellengemässen Forschung und Darstellung wieder abwendete.

Zwölf Jahre nachher erschien ein Werk, das leicht das beste und dauerhafteste unter Böttiger's Hervorbringungen sein möchte: eine Geschichte Sachsens in 2 Bänden, als Bestandtheil der grossen Heeren-Ukert'schen Sammlung. Da Böttiger bereits Professor in Erlangen war, so meinte er: „die Vortheile des Ausländers mit denen des Inländers, Kenntniss der Sache und Freiheit der Darstellung zu vereinigen". So werden wir bei jedem Rückblick in unsrer Gelehrten-Geschichte daran erinnert, wie viel sich doch binnen 30 Jahren in Deutschland geändert hat. Denn jetzt giebt es doch wohl für ein wissenschaftliches historisches Werk in ganz Deutschland keine Censurschranke mehr. Mit diesem Werke beschloss Böttiger seine auf Erforschung der Quellen gebauten historischen Darstellungen, und widmete von nun an seine Zeit einer andern, für einen weiten Leserkreis besser geeigneten Form schriftstellerischer Thätigkeit, nämlich der populären Geschichtsbehandlung. Der Erfolg bewies, dass Böttiger die Kunst verstand, das grosse Publikum unsrer Gebildeten zu befriedigen. Seine Weltgeschichte für Schule und Haus hat zwölf Auflagen erlebt; seine Geschichte des deutschen Volkes für Schule und Haus

und für Gebildete überhaupt in 2 Bänden hat es, glaub' ich, bis zu fünf Auflagen gebracht. Noch eine kleinere deutsche, eine bayerische, und eine Geschichte der Zeit von 1815—52 hat er geschrieben. Böttiger gefiel seinen Lesern durch lebendige, plastische, alle Eintönigkeit vermeidende Schreibart, durch die Fernehaltung alles gelehrten Apparats und durch sein sich stets innerhalb der Sphäre seiner Lesewelt haltendes Urtheil. Wenn seine „Geschichte des deutschen Volkes" den jetzigen Anforderungen nicht mehr genügt, und grossentheils als bereits veraltet betrachtet wird, so liegt diess weniger an dem Verfasser, als an den grossen und glänzenden Fortschritten, welche die deutsche Geschichtsforschung gerade in den letzten Decennien gemacht hat. Böttiger's umfassendstes Werk ist seine „Weltgeschichte in Biographien"; 1839—1844 erschienen, reicht sie in 8 Bänden bis zum Grafen Armansperg, dem dann noch Kolokotronis und Rundschit Singh als die beiden letzten historischen Grössen folgen. Das Buch ist schon darum merkwürdig, weil es das einzige dieser Art bis jetzt ist. Durch einleitende Bemerkungen und eine Uebersicht vor jedem Bande hat der Verfasser die Lücken, welche die biographische Behandlung unvermeidlich mit sich führt, auszufüllen und einige Verbindung der oft von einem Pole zum entgegengesetzten springenden Lebensbilder herzustellen gesucht. Frische lebendige Darstellung bildet auch einen Vorzug dieses Werkes. Der Verfasser hat stets die gangbarsten Specialschriften benützt. Unstreitig empfiehlt sich die biographische Behandlung der Geschichte für den grösseren Theil der Menschen, für die Jugend, für das weibliche Geschlecht, welches nur an die Personen sich hält, nur für Personen und ihre Schicksale Interesse empfindet. Gewiss hat Böttiger's Werk daher manchem Gymnasiallehrer als willkommnes Hülfsbuch und Stoffsammlung bei seinem Geschichts-Unterricht gedient. Man möchte sich darum nur

wundern, dass es nicht grössere Verbreitung gefunden hat, denn die schon vor 20 Jahren erschienene Ausgabe ist meines Wissens die einzige geblieben.

Böttiger hatte noch am Beginn des Jahres 1862 das Jubiläum seiner Doctorpromotion gefeiert. Kraft und Muth zu literärischen Schöpfungen waren damals bereits von ihm gewichen, und er äusserte im Kreise seiner Amtsgenossen: sein Wirken gehöre bereits einer vergangenen Zeit an. Als er im Herbste vom Lande zurückkam, trug er den Keim der Krankheit in sich, welche ihn nach meist schmerzlosen Leiden in einem sanften Tode hinüberführte.

Einen schwereren Verlust hat die Wissenschaft und unsere Akademie durch den Tod Voigt's in Königsberg erlitten.

Johannes Voigt, geb. 1786 zu Bettenhausen in Sachsen-Meiningen, wo sein Vater Chirurg war, hatte seit 1806 zu Jena nach dem Willen seiner Aeltern Theologie studiert, als er sich nach vollendetem theologischen Cursus unter Luden's Einfluss der Geschichte und Philologie zuwandte. Im Jahre 1809 ward er Lehrer am Pädagogium im Halle, dann 1812 Privatdocent der Geschichte. Drei Jahre darauf erschien sein erstes Werk: „Hildebrand als Papst Gregor VII". Das Buch war eine damals ganz neue und unerwartete Erscheinung und erregte daher auch nicht geringes Aufsehen. Zum erstenmale war hier die Geschichte dieses Papstes und sein Versuch, die ganze Christenheit in einen grossen Lehenstaat umzugestalten, dessen Haupt der Papst, dessen Vasallen Kaiser und Könige wären, in durchaus billigendem Sinne dargestellt und von dem Standpunkte aus, den Gregor selbst als Reformator der Kirche und des christlichen Gemeinwesens eingenommen hatte. Voigt selbst hat nachher erklärt, dass es theils Luden's Vorträge in Jena,

theils Joh. Müller's Reisen der Päpste gewesen seien, welche ihn diesen Standpunkt zu wählen bestimmt hätten. Noch 25 Jahre später hatte dieses Buch die seltsame Folge, dass ein französischer Prälat, der Bischof von La Rochelle, der es in der französischen Uebersetzung gelesen hatte, den Verfasser in einem lateinischen Briefe dringend einlud, er möge doch mit seinen Gesinnungen Ernst machen und wirklich ein Mitglied der katholischen Kirche werden. Er empfieng für diese nur aus Unkenntniss deutscher Zustände erklärliche Zumuthung von dem Historiker die Belehrung, dass er in Gregor nur den grossen, in der Durchführung seines Planes unerschütterlich standhaften Mann und Helden der Kirche habe schildern wollen, und dass ihm Sokrates, Cäsar, Muhammed, Luther, Friedrich II., jeder in seiner Art, nicht minder gross und verehrungswürdig erschienen. Für diese Erwiederung liess der König von Preussen dem Historiker durch ein von den drei Ministern unterzeichnetes Schreiben seine besondere Zufriedenheit ausdrücken.

Voigt war nämlich schon 1817 als Professor der Geschichte nach Königsberg berufen worden. Um jeden Zweifel über seine protestantische Gesinnung zu zerstreuen, hatte er unmittelbar vorher „Universalhistorische Ideen über die Nothwendigkeit der Reformation" geschrieben, welche in dem zum 300jährigen Gedächtniss der Reformation von Keyser herausgegebenen Almanach erschienen. Er gab hier eine, wiewohl nur sehr unvollständige Zusammenstellung jener gegen das Papstthum gerichteten reformatorischen und oppositionellen Aeusserungen und Bestrebungen, welche das spätere Mittelalter in reicher Fülle bietet. In Königsberg schrieb er noch 1818 eine Geschichte des Longobardenbundes, die inzwischen durch spätere deutsche und italienische Leistungen als beseitigt gelten kann. Sobald er aber in Preussen einheimisch geworden war, wandte er seine ganze Thätigkeit bis zum Schlusse seines Lebens der noch

wenig erforschten Geschichte des Landes, welchem er nun angehörte, des alten Ordenslandes Preussen zu. Mit Unterstützung der Regierung bereiste er 1820 zu histor. Zwecken das ganze Land. Dann liess er 1823 und 1824 zwei Vorarbeiten erscheinen, zuerst nämlich eine Geschichte der Eidechsengesellschaft in Preussen, d. h. eines Rittervereins, der um die Mitte des 15. Jahrhunderts den Abfall Westpreussens von dem deutschen Orden an Polen bewirkte. Bedeutender und anziehender war seine Geschichte Marienburgs. Voigt zeigte, zum Theil aus bisher unbekannten Urkunden, was diese Ordensburg, die zugleich fürstliche Residenz, Festung und Gotteshaus war, geleistet habe, als das festeste Bollwerk des Ordens gegen auswärtige Feinde, als Kriegsschule für den ganzen deutschen Orden, als Sitz der Landesregierung, als eines der prachtvollsten Bauwerke des späten Mittelalters. Das Buch wurde freilich schon zum grossen Theil eine Anticipation seines Hauptwerkes; diess war die „Geschichte Preussens von den ältesten Zeiten bis zum Untergange der Herrschaft des deutschen Ordens", 9 Bände, 1827—39.

Unstreitig haben wir hier eines der bedeutenden neueren Geschichtswerke, welches wahrscheinlich durch kein anderes ersetzt oder verdrängt werden wird. Schon der Umfang bei einem verhältnissmässig doch sehr beschränkten Stoffe verstattete dem Verfasser eine sonst nicht leicht zu erreichende Vollständigkeit und erschöpfende Gründlichkeit. Denn es handelt sich hier nicht etwa um die Geschichte des die heutige preussische Monarchie bildenden Ländercomplexes, sondern nur um die drei Jahrhunderte der historischen Existenz eines kleinen Landes, welches ausserhalb der natürlichen deutschen Grenzen im östlichen Tieflande gelegen, geographisch eigentlich mehr nach dem jetzigen Russland als nach Deutschland gravitirt. Es ist die Geschichte der Unterwerfung und Beherrschung eines Lettischen Volks-

stammes durch einen deutschen geistlichen Ritterorden, eine Geschichte, höchst anziehend und merkwürdig, von der man, wenn Voigt's Werk mit den älteren Darstellungen von Baczko und Kotzebue verglichen wird, fast sagen darf, Voigt habe sie erst, besonders in den Urkunden, entdeckt und an's Licht gezogen. Wir sehen hier eine nicht zahlreiche religiöse Körperschaft im ungleichen Kampfe gegen das seit seiner Vereinigung mit Litthauen doppelt übermächtige Polen sich doch lange behaupten, endlich, vom deutschen Reiche völlig verlassen, unterliegen, bis zuletzt unter Albrecht von Brandenburg 1525 die Katastrophe und der nicht unverschuldete Untergang des Ordens in Preussen erfolgte. Ein grossartiges und erschütterndes, an Wechselfällen und wunderbaren Verschlingungen reiches Drama, dem indess bei allem Talente des Geschichtschreibers durch neun starke Bände zu folgen nicht leicht ist. Desshalb hat Voigt selbst 1841 ein mehr zur übersichtlichen Belehrung geeignetes kürzeres Werk, einen dreibändigen gut geschriebenen Auszug aus dem grossen Werke verfasst. Als ein ergänzender Anhang zu seinem Werke kann seine letzte ganz kurz vor seinem Tode erschienene Schrift gelten: Die Erwerbung der Neumark 1402—1457, nach archivalischen Quellen.

Ein Werk, welches die deutsche Geschichte in einem sehr kritischen Zeitraume näher berührt, ist Voigt's 1852 erschienene Geschichte des Markgrafen Albrecht Alcibiades von Brandenburg-Culmbach. Es ist ein erwünschter Beitrag zur Kenntniss der deutschen Zustände von 1546 bis 1557, aber man muss sich doch über die Wahl eines so kläglichen Helden wundern, der im Grunde nur ein gemeiner Condottiere und als solcher eine Geissel der deutschen Nation war, in dessen Leben kein höherer Gedanke, kein Princip, nur niedrige Leidenschaft als Triebfeder der Handlungen erscheint. Voigt fühlte diess, und entschuldigt in der Vorrede seine Wahl nur damit, dass die Gegner Albrechts

eben auch nicht viel besser gewesen seien. Eine „Geschichte des Tugendbundes" (1850), welche Voigt mit den von ehemaligen Mitgliedern oder deren Erben ihm gelieferten Materialien schrieb, liefert das Ergebniss, dass diese geheime politische Gesellschaft, die der König selbst genehmigt hatte, schon 1809 nach nur einjährigem Bestehen von ihm, weil sie bereits der Regierung lästig geworden, wieder aufgelöst wurde. Das einzig historisch Interessante ist hiebei die Wahrnehmung, wie leicht es doch ist, mit Vorspiegelung von geheimen Gesellschaften und ihrem weitgreifenden Einflusse die Deutschen zum Besten zu haben, denn bekanntlich wussten deutsche Journale und Bücher noch mehrere Jahre nachher gar Vieles und Seltsames von dem geheimnissvollen Bestehen und Wirken dieses längst spurlos erloschenen und nie zu einiger Bedeutung gelangten Tugendbundes zu berichten.

Voigt war kein Historiker ersten Ranges. Dazu gehört eine Genialität in der Erfassung der Charaktere und Ereignisse, eine psychologische Divinationsgabe, wie sie in seinen Schriften nirgends zu Tage tritt. Aber er besass einige werthvolle Eigenschaften eines guten Historikers, vor allen die geschichtliche Objektivität und den unbefangenen Gerechtigkeitssinn, der sich in die Zustände sowohl als in den Ideenkreis vergangener Zeiten und früherer Generationen zu versetzen und danach die handelnden Personen zu beurtheilen vermag. Vorzüglich aber ist er preiswürdig und musterhaft in der Benützung und Verwerthung der Schätze, welche das reiche ihm zur Verwaltung anvertraute Königsberger Archiv ihm darbot. Denn zu den bisher geschilderten Werken kommt auch noch sein grosses Urkundenwerk, der Codex diplomaticus Prussiae in sechs Bänden. Und wie man ehedem den römischen Imperatoren zurief: Felicior Augusto melior Trajano, so möchte ich den Vorständen unsrer grossen deutschen Urkundenschätze, namentlich auch

dem künftigen Vorstand unseres Reichsarchivs als Devise empfehlen: productiv wie Voigt, kritisch gewissenhaft wie Böhmer.

Diesen Mann, dessen persönlichen Umgang und vieljährige Freundschaft ich zu den Sonnenblicken in meinem Leben rechne, hat Deutschland und unsre Akademie, deren Mitglied er schon seit 21 Jahren war, erst vor wenigen Wochen, am 22. October, verloren.

Es giebt nicht leicht eine deutsche Stadt, die mehr geeignet wäre, Sinn und Neigung für Geschichte, besonders vaterländische Geschichte bei ihren Bewohnern zu wecken und zu nähren, als Frankfurt, die Stadt der Kaiserkrönung, mit ihrem Römer und ihrem Dom. Zwei unsrer tüchtigsten Geschichtsforscher im vorigen Jahrhundert waren Frankfurter, — Olenschlager und Senkenberg. In diesem Jahrhunderte kann ich die Namen Fichard, Savigny, Kirchner, Thomas, zeitweilig Schlosser und Aschbach, ja selbst Frankfurt's grössten Sohn nennen. Denn ist Göthe's Götz von Berlichingen nicht ein aus ächter historischer Anschauung, freilich mehr aus dichterischer Divination als aus sorgfältigem Quellenstudium hervorgegangenes Kunstwerk? Auch der Mann, der in unseren Tagen der gründlichste Kenner der deutschen Geschichte gewesen, ist ein Sohn Frankfurt's, wenngleich von rheinpfälzischer Herkunft, und wahrlich die Stadt darf stolz auf diesen Sohn sein. Johann Friedrich Böhmer wurde dort im Jahre 1795 geboren. Sein Vater, Director der reichsstädtischen Kanzlei, gab dem Knaben eine strenge, aber wissenschaftlich gründliche Erziehung. Er hat später erzählt, dass seine jugendliche Neigung, sich poetischen Bestrebungen hinzugeben, von dem ernsten Vater niedergehalten worden sei, der ihn dafür bei den trockenen, aber dem Geiste die rechte Zucht und Gymnastik verleihenden Studien

festhielt. Nach vierjährigem Studium der Rechte in Heidelberg und Göttingen erlangte Böhmer 1817 an letzterer Hochschule die juristische Doctorwürde. Gewiss verdankte er diesem gründlichen und lange fortgesetzten Studium der Jurisprudenz auch als Historiker viel. Dennoch blickte er später nicht gerade mit Befriedigung auf diese Zeit und dieses Studium zurück. Er beklagte im Jahre 1849 die Geistesabstumpfung, welche das Studium von Justinians verworrenen Compilationen für so zahllose Studierende bis heute mit sich führe.[1]) In den Pandektenvorlesungen habe er Materialismus schmecken müssen; und die fälschlich sogenannte historische Juristen-Schule habe — wahrhaft byzantinisch — den allerunpraktischsten Klaubereien sich zugewandt, ohne im mindesten die Bedürfnisse der Gegenwart zu beachten, geschweige denn ihnen veredelnde Leitung zu gewähren. Er scheint sogar damals eine Anwandlung von Reue empfunden zu haben, dass er nicht lieber statt des juristischen einen theologischen Cursus in seiner Jugend durchgemacht hatte, denn er fügte bei: In welch' anderen Laufbahnen haben sich nicht Theologen, gestützt auf eine bildendere Grundlage, ausgezeichnet, als Juristen!

Ich möchte hier doch Böhmer und das Studium des römischen Rechts gegen ihn selber in Schutz nehmen. Ich meine, die eigenen Schriften Böhmer's liefern den Beweis, dass das römische Recht mit seiner scharfen Analyse der Begriffe und seiner streng logisch fortschreitenden Consequenz eine treffliche Gymnastik des Geistes sei. Gerade in den schriftstellerischen Vorzügen Böhmer's, der Klarheit und prägnanten Kürze des Ausdrucks, der Präcision und Abrundung des Gedankens lässt sich, meine ich, der Einfluss seiner juristischen Bildung erkennen. Von den drei Männern, deren ich heute zu gedenken habe, sind zwei, Böttiger und

(1) Reg. Imp. 1198—1254. p. IX.

Voigt, aus der theologischen Bildung zur Geschichte gekommen, einer, Böhmer, aus der juristischen. Wollten wir die Frage, welche Vorschule für den Historiker die bessere sei, die theologische oder die juristische, bloss nach diesen drei Männern entscheiden, so müssten wir wohl der juristischen den Vorzug zu geben haben. Doch wäre das nicht billig.

Böhmer brachte das folgende Jahr (1818) in Rom zu. Nach seiner Rückkehr ward er 1822 Bibliothekargehülfe und Mitadministrator des Städel'schen Kunstinstituts. Damals wurde die Berührung mit zwei Männern entscheidend für seine ganze künftige Lebensrichtung. Diese Männer waren Pertz, mit dem er ein enges Freundschaftsband knüpfte, und der Freiherr vom Stein. Eben war die Gesellschaft für deutsche Geschichtskunde begründet, waren die Vorarbeiten für das Nationalwerk der Monumenta im Gange; Stein, die Seele dieser Unternehmung, hatte den Werth eines jungen, unabhängigen, begabten und opferwilligen Mannes wie Böhmer bald erkannt. Den „guten, fleissigen, treuen Dr. Böhmer" nennt er ihn in einem Briefe vom 25. September 1830 an Pertz.[2]) Er ahnte, welch' ein Schatz dieser Fleiss und diese Treue für die deutsche Geschichtskunde werden sollten. Böhmer war unterdess 1823 Sekretär der Gesellschaft für deutsche Geschichte geworden. Das Stadtarchiv, welches ihm 1825 übergeben worden, giebt er wieder auf, um sich frei und mit ungetheilten Kräften der Erforschung, Sammlung, Bereitlegung der vaterländischen Geschichtsquellen widmen zu können. Nur Stadtbibliothekar blieb er bis kurz vor seinem Tode, und man weiss, wie vortrefflich diese Bibliothek durch ihn geordnet worden, und welch seltenen Grad von Vollständigkeit im Fache der deutschen Geschichte er ihr bei beschränkten Geldmitteln zu geben gewusst hat. Er machte nun jährlich, theils in

(2) Stein's Leben von Pertz VI, 988.

Gesellschaft von Pertz, theils allein, gelehrte Reisen in Deutschland, nach Frankreich, Italien, den Niederlanden, um die Bibliotheken und Archive im Interesse der deutschen Geschichte zu durchforschen. Im Besitze eines ansehnlichen Vermögens, und eines kräftigen, gesunden, anstrengender Geistesarbeit fähigen Körpers, dabei höchst anspruchslos und in einem seltenen Grade frei von schriftstellerischer Eitelkeit, unterzog er sich jenen mühsamen und umfassenden Arbeiten, durch welche er eine feste Grundlage für die deutsche Geschichte des Mittelalters geschaffen, und alle deutschen Geschichtsforscher bis in eine ferne Zukunft sich zum Danke verpflichtet hat. In der Vorrede zu seinem ersten Regestenwerke hat er selbst noch die Aeusserung des Historikers Hahn erwähnt: die Beantwortung der Frage: ob eine Urkunde gedruckt ist oder nicht, gehört mehr in das Bereich göttlicher Allwissenheit als menschlicher Kenntniss. Das Verdienst dieser Leistungen wird daher durchaus nicht geschmälert durch die Thatsache, dass nach diesen Regesten noch eine reiche Nachlese von Urkunden übrig geblieben ist. Es war für den bayerischen Historiker von Lang verhältnissmässig leicht, gegen Böhmer 1833 mit einem Beiträge und Ergänzungen enthaltenden Sendschreiben hervorzutreten. Dieser hatte unterdess die Urkunden der Karolinger in der gleichen Regestenform bearbeitet, diessmal aber seinem Werke dadurch erhöhten Werth verliehen, dass er die auf die Regenten bezüglichen Zeit- und Ortsangaben der Annalen zwischen den Urkundenauszügen eingereiht hatte. Bald folgte 1836 sein treffliches Frankfurter Urkundenbuch, bis 1400 reichend, ein Musterwerk in seiner Art. Im Jahre 1839 erschienen die Regesten Ludwig's des Bayern und seiner Zeit, natürlich auch von hoher Wichtigkeit für die Specialgeschichte Bayern's.

Eine der werthvollsten Gaben, die wir Böhmer's unermüdlichem Fleisse verdanken, sind die drei Bände seiner

Fontes, Geschichtsquellen Deutschlands. Möchten es nur neun sein, statt der drei! Bekanntlich sind die älteren Sammlungen der deutschen Chronisten und Geschichtschreiber grossentheils unbrauchbar, und Böhmer sagt mit Recht in der Vorrede zum dritten Bande seiner Fontes: Durch Pertz und seine Schule sei eine so grosse Umwandlung in der Beurtheilung und Behandlung unsrer Geschichtsquellen erfolgt, dass es jetzt schwer falle, sich rückwärts in das Dunkel zu versetzen, welches vor 30 (jetzt vor 40) Jahren über ihnen und der Art ruhte, wie sie zu behandeln waren. Böhmer fand, dass neben dem grossen, Vielen nicht zugänglichen, sehr langsam fortschreitenden und von Vollständigkeit noch so weit entfernten Nationalwerke der Pertz'schen Monumenta eine compacte Handausgabe der Scriptoren, der hauptsächlichsten und der zerstreutesten, allen Forschern erwünscht, ja nothwendig, und dass eine solche Ausgabe ein unentbehrliches Beiwerk zu seinen Kaiserregesten sei. Er war zudem im Besitze kostbarer Inedita, die er in dieser Weise gemeinnützig zu machen wünschte; und endlich wollte er auch Quellen eines engeren Kreises, für welchen er eine besondere Vorliebe hegte, nämlich seiner rheinischen Heimath und „des süddeutschen Kernlandes Bayern" (diess sind seine Worte) mit den allgemeineren Quellen verbinden. Wie reich und sorgfältig er seine Sammlung ausgestattet hat, namentlich auch durch die gründlichen, Werth und Eigenthümlichkeit jeder von ihm gegebenen Quelle würdigenden Vorreden, wissen die Kenner. Dass er einen vierten Band der Fontes fertig liegen habe, und dass in diesem auch ein wichtiger deutscher Chronist des 14. Jahrhunderts, Truchsess von Diessenhofen, zum erstenmal erscheinen sollte, weiss ich von ihm selbst.

Böhmer's Hauptwerk wurde die neue Bearbeitung der Kaiserregesten von 1198 bis 1313 in zwei Quartbänden 1844—1849; schon in den Einleitungen ist eine Fülle histo-

rischer Quellenforschung niedergelegt. Es war der Band der Regesten von 1198 bis 1254, also der die Zeit Friedrich's II. enthaltende, welchem die Göttinger Societät der Wissenschaften im Jahre 1856 den Wedekind'schen Preis von 500 Thalern Gold zuerkannte. Der Stifter hatte nämlich die Gesellschaft ermächtigt, diesen Preis alle zehn Jahre dem besten in diesem Zeitraume erschienenen Werke über deutsche Geschichte zu ertheilen, so dass entweder ein Verfasser um den Preis sich förmlich durch Einsendung seines Werkes bewerbe, oder die Societät selbst das Werk, das unter den im letzten Decennium erschienenen ihr als das würdigste gelte, auswähle. Das letztere fand damals statt, und ein gleichzeitig aus Göttingen geschriebener Brief in der Allgemeinen Zeitung bemerkte: es sei geschehen, obgleich entschiedene Gegensätze der Richtung, der Auffassung der Geschichte zwischen einzelnen hervorragenden Göttinger Mitgliedern der Societät und dem Verfasser der Kaiserregesten bestünden. Die Preiszuerkennung sei in der That für die Societät ehrend, eben so sehr wie für den, der den Preis erhalten.[8])

Es ist hier ein Punkt berührt, der Böhmer manche Angriffe und Vorwürfe zugezogen hat. Man hat es ihm vielfach verargt, dass er in der Geschichte der Staufen und der grossen Kämpfe zwischen Kaiserthum und Papstthum sich mehr auf die Seite des letzteren geneigt, dass er besonders Friedrich II., den grössten Feind des Papstthumes, allzu scharf und ungünstig beurtheilt habe. Am Rhein erschien vor einigen Jahren eine eigne Schrift gegen Böhmer, ich glaube von einem israelitischen Literaten, Runkel, welche der Ausführung dieses Vorwurfs gewidmet war. So mögen denn ein paar Worte über Böhmer's historischen Standpunkt hier vergönnt sein. Böhmer war der reinste Patriot, die

(8) Allg. Zeit. v. 21. März 1856. Beilage.

deutscheste Seele, die mir je vorgekommen; ich glaube, er hat auf jeden, der ihn näher kannte, den Eindruck gemacht, dass sein ganzes Wesen und Streben aufgehe in dem Gedanken an das deutsche Gesammtvaterland, in dem Wirken für dessen Ehre und Gedeihen. Das kleine städtische Gemeinwesen, dem er zunächst angehörte, konnte einen Geist, wie der seinige war, nicht befriedigen, nicht absorbiren. Dass „die Frankfurter edlen Geschlechter und achtbaren Bürger bis zuletzt treu an Kaiser und Reich gehalten", das war es, was er ihnen in der Widmung seines Urkundenbuches nachrühmte. Auch jede dynastische Anhänglichkeit, jeder Partikularismus war ihm fremd. Er kannte und liebte eben nur das ganze Deutschland. Blieb er ja doch zeitlebens unvermählt, um frei von Familienbanden und Sorgen mit ungetheilter Kraft seinem Volke dienen zu können. „Was mich zu diesen Studien veranlasst hat, schrieb er im Jahre 1844, war die Ueberzeugung von dem unberechenbaren Werthe, welchen gerade dermalen für die deutsche Nation die richtige Kenntniss ihrer Geschichte haben könnte". Er habe, sagt er fünf Jahre später, für sich den Beruf gefunden, das vaterländische Bewusstsein überhaupt und für alle Fälle zu stärken, so weit er es vermöge, namentlich durch geschichtliche Studien. [4])

Jene Ansicht der deutschen Geschichte, welche jetzt von einer Schule oder Partei im Interesse der Unterordnung Deutschlands unter Preussen und der Hinausdrängung Oestreichs verbreitet wird, wies Böhmer mit Unwillen als eine Schändung der deutschen Ehre, einen Frevel an Deutschlands Macht und Wohlfahrt zurück. Die herrlichste Erwerbung der Deutschen nannte er die Kaiserkrone, wenn sie auch, setzt er bei, ein bitteres Gift enthielt. „Welche Blüthe, sagt er, welcher Glanz würde unsrer Geschichte entzogen

(4) Regesten von 1198—1254, p. LXVI[b].

mit der Idee des Kaiserthumes!" — Deutschlands Bezüge zu Italien sind immer reich und auch befruchtend gewesen, ja auch heute noch, meine ich, dass beide Länder vorzugsweise zu nützlichen Wechselverhältnissen berufen seien. So äusserte er auch einmal gegen mich: „Gerade dieses lange Zusammengehen der beiden Hauptvölker, des urgermanischen und des urromanischen Volkes, der Deutschen und der Italiäner, die enge Verwebung ihrer beiderseitigen Geschichte, habe erst Leben und grossartiges Interesse in die Geschichte des Mittelalters gebracht. Er habe einmal die Geschichte Dänemarks näher kennen zu lernen versucht; aber sie sei ihm in ihrer skandinavischen Abgeschiedenheit, verglichen mit dem anziehenden Reichthum der deutschen, doch allzu langweilig und interesselos vorgekommen". (Diess ist freilich im Jahre 1841 geschrieben.)

Ueberzeugt, dass die Nationen darauf angewiesen sind, von ihrer Vergangenheit zu leben, die die Bäume von ihrer Wurzel, legte Böhmer stets den geschichtlichen Maassstab an die Ereignisse der neueren Zeit und der Gegenwart an. Da wo er einen förmlichen Bruch mit der Vergangenheit, mit den rechtlich begründeten Verfassungszuständen der deutschen Nation erkannte, da war sein Urtheil strenge und verwerfend. Die Antwort auf die Frage: wer den Untergang des deutschen Reiches und der letzten verfassungsmässigen Reste deutscher Einheit verschuldet habe, lautet bei ihm etwas anders als bei neueren und neuesten Historikern. „Der Untergang unseres Kaiserreiches, sagte er, knüpft sich zuletzt an den 1795 von Preussen mit der französischen Republik geschlossenen Separatfrieden, welcher zugleich das ganze nördliche Deutschland aus dem Kampfe gegen den Reichsfeind zurückzog und demselben in den geheimen Bedingungen das linke Rheinufer gegen das Versprechen der Vergrösserung Preussens auf Kosten seiner deutschen Mitstände preisgab. Der rheinische Bund war nur Folge und

Nachahmung jenes Separatfriedens, hatte aber vor demselben die Entschuldigung voraus, dass die Selbsterhaltung zu seinem Abschluss gedrängt hatte." Nun folgt eine Aeusserung, von der man glauben sollte, sie sei nicht im Jahre 1849, sondern gestern geschrieben:

„Wenn Preussen mit Hülfe einer unitarischen Partei, die aber bei uns keine Wurzeln hat, wie 1795 das Reich, so nun den Bund zu sprengen, und Oestreich aus Deutschland hinauszudrängen suchen sollte, so wären für die südwestlichen Stämme und Staaten zunächst die Nöthigungen erneut, welche einst den rheinischen Bund erzeugten; aber unter viel günstigeren Umständen, weil man sich nicht auf das Ausland zu stützen brauchte, wohl aber auf Oestreich, als auf einen redlichen Freund rechnen könnte. Alles was den Bestand und die Unabhängigkeit der Eidgenossenschaft durch Jahrhunderte begünstigt hat, — und mehr noch — stünde diesem Bunde zur Seite, wenn man verständig, mannhaft und einig zu sein vermöchte."

Den Gang und das Verfahren jenes deutschen Parlaments des Jahres 1848, in dessen Hand für einige Zeit das Geschick Deutschlands gelegt war, jener in ihrer Art einzigen Versammlung, in der 118 Professoren sassen und das grosse Wort führten, hat Böhmer mit gespanntem Interesse in unmittelbarer Nähe Tag für Tag verfolgt, und sein Urtheil darüber mit dem Griffel des Tacitus in kurzen, energischen, wie glühende Kohlen brennenden Worten, wahr und gerecht, in seinem Regestenwerke verzeichnet.[5]) Ich kann mir nicht versagen, den Schluss über den letzten Akt jenes unheilvollen Trauerspiels anzuführen: „Ehrwürdige Nationalerinnerungen wurden nun durch das verächtliche Zerrbild einer sogenannten Kaiserwahl entwürdigt. Schmachvoll war der Pact, welcher ihr vorausgieng, frevelhaft die vollmacht-

---

(5) Regesten, Einl. p. LXVI[b]

lose Anmassung, welche sich ihrer unterfieng, verdient der Fall, der auf den Hochmuth folgte."

Man würde übrigens sehr irren, wenn man Böhmer bei seiner Vorliebe für die Geschichte des Mittelalters auch für einen einseitigen Bewunderer mittelalterlicher Zustände hielte. Er wusste es wohl und er sprach es aus, dass der Verfall der deutschen Reichskraft und Einheit schon früh begonnen habe. Das Reich, sagte er, sei eigentlich schon an dem Kampfe zwischen dem Luxemburgischen und dem Habsburgischen Hause zu Grunde gegangen.

Böhmer hat es nicht verhehlt, dass er in den grossen Kämpfen der Kaiser des Staufischen Hauses mit den Päpsten die Sache der letzteren meistens für die bessere hielt. Aber er war weit entfernt, alle Uebergriffe und Zumuthungen des päpstlichen Stuhles bezüglich Deutschlands, besonders in der nachstaufischen Zeit, zu billigen, und er tadelte es mitunter in seinen Regesten, dass sie nicht nachdrücklicher zurückgewiesen wurden.

Im Ganzen war seine Denkweise der alten Kirche, ihren Institutionen und Lehren günstig. In der schweren Krankheit, an deren Folgen er starb, äusserte er: er habe die katholische Kirche immer als eine Mutter betrachtet, der wir das beste, was wir besitzen, verdanken; an den grossen Männern der Kirche habe er sich gehoben. Gleich allen deutschen Patrioten, die sich den christlichen Glauben bewahrt haben, wünschte er sehnlich, hoffte er auch, dass die religiöse Spaltung der Nation geheilt werden, dass es zu einer Wiedervereinigung kommen möge. Aber er setzte freilich eine Bedingung, welche die Sache in unbestimmte Ferne hinausrückt; er meinte nämlich, sie würde erst dann eintreten, wenn die Kirche wieder auf der Höhe des geistigen Bewusstseins der Zeit stehen, wenn sie wieder eine wahrhaft geistige Macht geworden sein werde. Und er beklagte es häufig, dass in diesem Sinne viel zu wenig geschehe.

Im Jahre 1854 erschienen Böhmer's Wittelsbachische Regesten von 1180 bis 1340, eine der wichtigsten und dankenswerthesten Bereicherungen der bayerischen und mittelbar auch der deutschen Geschichte. „Mein persönlicher Beruf, sagt er in der Vorrede, mich mit bayerischer Geschichte zu beschäftigen, lag auch darin, dass ich, der Rheinpfalz entstammend und dorten angesessen, dem Königreich Bayern näher angehöre, und dass bei öfter wiederholtem Besuche der Hauptstadt Land und Leute mir werth geworden sind.“ In der That besass er das bayerische Indigenat. Und seine Neigung zu Bayern, zu München, gieng noch weiter, als er es hier gesagt hat. Er dachte nämlich eine Zeit lang (um die Jahre 1851—52) ernstlich daran, seine Stellung in Frankfurt aufzugeben und ganz nach München überzusiedeln. Was ihn abhielt, diesen Plan, den er oft mit mir besprach, auszuführen, das war einmal die Besorgniss, dass ihm in München ein so unbeschränkter Gebrauch einer öffentlichen Bibliothek, wie er denselben in Frankfurt hatte und zu seinen Arbeiten bedurfte, nicht gestattet werden würde, und dann die Kunde, dass die Einleitung zu seinen Wittelsbachischen Regesten in München und zwar gerade in den Kreisen, auf welche er sich wissenschaftlich und literärisch speciell angewiesen gefunden hätte, böses Blut gemacht habe, dass man sich hier über manche seiner Aeusserungen sehr verletzt zeige. Wahr ist es, er hat in jener Einleitung ein scharfes Gericht gehalten über die Begehungs- und Unterlassungssünden der „Bajuvarier“, wie er halb im Scherz, halb im Unwillen die Personen nannte, welche sich in München mit der Bearbeitung des einheimischen Geschichtmaterials beschäftigten. Diese Bajuvarier sind nun alle todt, Böhmer selbst ist ihnen in's Jenseits gefolgt, und wir mögen es jetzt wohl sagen, dass die Kritik, welche er über die Publicationen des Reichsarchivs, die Monumenta Boica, die Regesta Boica, überhaupt über die wissenschaftliche Thätig-

keit oder vielmehr Nichtthätigkeit an diesem Archive ergehen liess, manches Wahre und Beherzigenswerthe enthält. Unbillig ist eigentlich sein Urtheil nur bezüglich der grossen zwanzigjährigen Arbeit Schmeller's, des Katalogs der lateinischen Handschriften der Staatsbibliothek, einer Leistung, deren hoher Verdienstlichkeit gerade von einem Manne wie Böhmer freundlichere Anerkennung hätte zu Theil werden sollen. Uebrigens waren seine Rügen, wie scharf sie ausgefallen, doch nur vulnera amantis, denn gerade weil er Land und Leute so lieb hatte, empfand er es schmerzlich, dass Bayern's historische Schätze so wenig im Lande verwerthet, so fehlerhaft behandelt würden, und die Ehre Bayern's im übrigen Deutschland darunter leide. Wie gerne er einem bayerischen Geschichtswerke, wenn es nur von gründlicher und genauer Forschung Zeugniss gab, selbst bei sonstigen grossen Gebrechen Lob spendete, zeigt sein fast zu günstiges Urtheil über Buchner's bayerische Geschichte.

In jener Einleitung hat Böhmer noch zuletzt drei Wünsche an das Reichsarchiv gerichtet: 1) eine Geschichte und Beschreibung des Reichsarchivs als unentbehrlichen Führer für den Forscher. 2) einen räsonnirenden Katalog über die sämmtlichen Handschriften in Bänden, welche das Archiv besitzt. 3) eine Ergänzung und Berichtigung der Regesta Boica bis 1300 oder 1348. Jeder Fachgelehrte wird wohl diesen Wünschen beistimmen, und nur noch den Wunsch anschliessen oder vielmehr voranschicken, dass dieser unsrer historischen Schatzkammer bald ein Vorstand gegeben werden möge, welcher die Kraft, den Muth und den festen Willen in sich trägt, solche Aufgaben zu lösen.

Wenige Gelehrte haben wohl in so hohem Grade, wie Böhmer, den Eindruck eines völlig reinen, von jeder Selbstsucht, jeder Nebenabsicht freien Strebens gemacht. Ich glaube, dass jeder, der in nähere Berührung mit ihm gekommen, dies bezeugen wird. Er war freilich sehr günstig

von Haus aus gestellt: Aemter, Ehrenstellen, Auszeichnungen, Gelderwerb, das Alles konnte für ihn, den völlig freien, unabhängigen Mann und Bürger einer Freistadt nichts Verlockendes haben. Er hatte auch weder Kinder noch Vettern zu versorgen. Er wollte einfach nur seiner Nation, Deutschland nach bestem Wissen und Gewissen dienen. Von der Hoheit und schrankenlosen Freiheit der Wissenschaft, hinter welchem Abstractum sich gewisse weit minder wohlklingende Concreta zu verbergen pflegen, hat er nie geredet. Aber wie freute er sich, wenn ein gutes, gründliches und tendenzloses Buch über deutsche Geschichte erschienen war. Mit welcher herzlichen, neidlosen Anerkennung sprach er dann mit jedem über den Verfasser und dessen Leistung.

Wie er den ihm zuerkannten Wedekind'schen Preis nicht annahm, sondern zur Unterstützung wissenschaftlicher, die deutsche Geschichte fördernder Unternehmungen bestimmte, so erschien auch manches andere Werk in Folge seiner finanziellen Beihilfe, so Remling's Speyerisches Urkundenbuch. Er selber zahlte dem Verleger für jeden Band seiner Fontes 500 fl. und eben so grossmüthig benahm er sich bei der Herausgabe seiner Kaiserregesten.

Mögen die Männer, denen Böhmer den ehrenvollen Auftrag, seinen reichen und kostbaren Nachlass herauszugeben, ertheilt hat, Deutschland nicht allzu lange warten lassen.

Verkündigung

der von Seiner Majestät dem König bestätigten

Neuwahlen:

A. Als Ehrenmitglied:

Bernhard Freiherr von Wüllersdorf-Urbair in Wien.

B. Als ausserordentliches Mitglied:

Mathematisch-physikalische Classe:

Dr. Friedrich Knapp, Professor der Technologie an der k. Universität München. [Nun in Braunschweig.]

C. Als auswärtige Mitglieder:

a. Philosophisch-philologische Classe:

1) Michele Amari in Turin.
2) Dr. Hermann Köchly, Professor in Zürich.
3) Dr. Friedrich Haase, ordentlicher Professor an der Universität Breslau.
4) Dr. Ludolph Stephani, Staatsrath in St. Petersburg.

b. Mathematisch-physikalische Classe:

1) Dr. Bernhard Riemann, ordentlicher Professor der Mathematik an der Universität Göttingen.
2) Dr. Karl Weierstrass, ordentlicher Professor der Mathematik an der Universität Berlin.

3) Dr. Ernst Heinrich Weber, ordentlicher Professor der Anatomie und Physiologie an der Universität Leipzig.

4) Thomas Heinrich Huxley in London.

c. Historische Classe.

Dr. Gervinus in Heidelberg.

D. Als correspondirende Mitglieder:

a. Mathematisch-physikalische Classe:

1) Karl G. Chr. von Staudt, ordentlicher Professor der Mathematik in Erlangen.

2) Georg P. Bond, Director der Sternwarte in Cambridge in den vereinigten Staaten.

3) Dr. Friedrich Mohr in Coblenz.

4) Dr. Alexander Ecker, Professor in Freiburg im Breisgau.

5) Dr. Rudolph Kner, Professor der Zoologie an der Universität in Wien.

6) Dr. Meissner, Professor der Physiologie in Göttingen.

7) Friedrich Hessenberg, Juwelier in Frankfurt a. M.

8) Dr. Bernhard Cotta, Professor der Geologie an der Bergakademie in Freiberg.

b. Historische Classe:

Dr. Joachim Sighart, Lyceal-Professor in Freising.

Die Festrede des Herrn Buhl:

„Ueber die Stellung und Bedeutung der pathologischen Anatomie"

ist besonders im Verlage der Akademie erschienen.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 5. December 1863.

Herr Thomas hielt einen Vortrag

„Ueber den Periplus des Pontus Euxinus nach Münchener Handschriften“.

Derselbe wird in den Denkschriften erscheinen.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 12. December 1863.

Herr Bischoff erstattet Bericht über die der k. Akademie von den Herren Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann übersendete Schrift:

„Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer“. Heft I. 1860. Heft II. 1864. Braunschweig. Schwetschke. 8°. (275 und 456 Seiten).

Wenn ich schon geraume Zeit habe vergehen lassen, bis ich dem Auftrage der sehr geehrten Classe nachkomme, über das erste Heft vorstehender ihr übersendeten Schrift Bericht zu erstatten, so ist es geschehen, weil ich wusste, dass die weitere Fortsetzung der Untersuchungen der Verfasser zu erwarten stand, wonach sich deren Resultat würde in schärferem Lichte darstellen lassen. Dieses ist jetzt geschehen, und mit dem zweiten Hefte haben die Verfasser

wahrscheinlich ihre Beobachtungen, so weit sie sich nach der bisher befolgten Methode führen liessen, abgeschlossen; ich halte es daher jetzt auch für ganz zeitgemäss, der geehrten Klasse über die Resultate dieser grossartig angelegten und mit einem beispiellosen Fleisse und der grössten Sorgfalt durchgeführten Untersuchungen, die gewünschte Mittheilung zu machen.

Die Verfasser sind die Vorsteher der, allem Anscheine nach sehr vortrefflich angelegten landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende bei Göttingen, und haben die ihnen hier dargebotene Gelegenheit zu einer wissenschaftlichen Beantwortung der für die Landwirthschaft wie für die Physiologie gleich wichtigen und interessanten Frage nach einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, d. h. wohl nach den Gesetzen der Ernährung dieser Thiere, benützt. Sie haben grösstentheils mit zwei ausgewachsenen und ohne weitere Arbeit im Stalle gefütterten Ochsen experimentirt, und sich mit Recht vorläufig auf diesen einfachsten Fall der Ermittelung der Ernährungsbedingungen dieser Thiere beschränkt. Die Methode, welche sie dabei im Allgemeinen befolgten, war einfach die, dass sie unter steter Gewichtsberücksichtigung der Thiere, die Einnahmen und Ausgaben derselben wenigstens an festen und flüssigen Bestandtheilen nach ihren Gewichtsverhältnissen und ihrer chemischen Zusammensetzung controllirten und daraus die Schlüsse über den Werth und die Bedeutung der verschiedenen Futterstoffe für die Thiere zogen.

Diese Arbeit ist, wenn man die Grösse der Thiere, die Masse ihrer Nahrung und ihres Getränkes und die Quantitäten der diesen entsprechenden Ausscheidungen in Koth und Harn, und andererseits die mannigfaltigen und grossen Schwierigkeiten bedenkt, welche sich der chemischen Untersuchung der betreffenden Materien noch entgegenstellen, eine ganz enorme. Und dennoch haben sie die Verfasser nach

dem Urtheile aller Sachverständigen in einer ganz tadellosen Weise durchgeführt.

Es kann nicht meine Absicht sein, mich hier auf die von denselben befolgten Untersuchungsmethoden oder auch deren einzelne Resultate einzulassen. Nur in Beziehung auf die hier so wichtige Harnuntersuchung will ich bemerken, dass die Untersuchung des Rinderharns wegen seines ansehnlichen Gehaltes an Hippursäure und an freier und gebundener Kohlensäure weit mehr Schwierigkeiten darbot, als etwa der menschliche oder der Fleischfresser Harn. Namentlich konnte eben wegen des Gehaltes an Hippursäure, die so sehr vereinfachende Bestimmung des Harnstoffes durch Titriren mit salpetersaurer Quecksilberlösung nach Herrn v. Liebig's Methode nicht ohne Weiteres angewendet werden, daher die Verfasser im Anfang ihrer Untersuchungen, ausser der direkten Bestimmung der Hippursäure durch Behandlung einer eingedickten und gewogenen Portion Harns mit einer bestimmten Menge Salzsäure und Auswaschen des Niederschlages mit einer bestimmten Menge Wassers (I. 119), auch noch den gesammten Stickstoffgehalt des Harns durch Verbrennung mit Natronkalk bestimmten, und den Harnstoff sodann nach Abzug des Stickstoffs der Hippursäure durch Rechnung ermittelten. Später, als es sich darum handelte, täglich Stickstoff-Bestimmungen zu machen, was nur allein die Titrirmethode ermöglicht, modificirten die Verfasser das Liebig'sche Verfahren dahin, dass die Hippursäure vorher durch einen Zusatz von salpetersaurem Eisenoxyd fortgeschafft und dann mit salpetersaurem Quecksilber der Harnstoff titrirt wurde (s. II. 1. p. 35), wobei sie Resultate erhielten, die von den durch direkte Bestimmung des Stickstoffes erhaltenen höchstens um 0,2 Proc., durchschnittlich aber nur um 0,02 Proc. verschieden waren.

Es sind nun, wie gesagt, wesentlich zwei Gesichtspunkte, aus welchen sich das Interesse an der Arbeit der Verfasser

entwickelt: einmal der landwirthschaftliche und zweitens der physiologische. Es lag und liegt in der Natur der Sache, dass der erste für die Verfasser der zunächst vorliegende und massgebende war, und dass ihm der grösste Theil der Ausführung ihrer Arbeit gewidmet war. Die Erfolge, welche sie erzielt haben, sind unzweifelhaft von hohem Werthe für die Thierzucht in landwirthschaftlicher und ökonomischer Hinsicht. Allein so wie die Verfasser sich zur Erreichung dieser Erfolge stets wahrhaftig wissenschaftlicher Methoden bedient haben, so haben sie auch wahrhaft wissenschaftliche Erfolge erlangt, und es ist wohl begreiflich, dass diese vorzüglich hier in diesem Berichte hervorgehoben werden.

Das ganze Werk der Verfasser zerfällt sowohl der Zeit als dem ganzen Charakter der Untersuchungen nach in zwei Abtheilungen. Die erste gehört der Zeit nach dem Jahre 1858 und Anfang 1859 an, und wurden die betreffenden Versuche sowohl, als auch die Berichterstattung über dieselbe ausgeführt, ehe die Verfasser mit der von mir und Herrn Professor Voit herausgegebenen Arbeit über die Ernährung des Fleischfressers bekannt waren. Die Verfasser hatten sich dabei auf den früheren, auch noch in meiner ersten Schrift: „Ueber den Harnstoff als Maass des Stoffwechsels“ befolgten Standpunkt gestellt, nach welchem man die durch die Beobachtung erhaltenen Zahlenresultate, namentlich in Beziehung auf den Stickstoffgehalt der Nahrung und der Excrete, einfach gegen einander stellt, und das erhaltene Resultat nur allein auf das Gesammtgewicht des Thieres bezieht, ohne auf dessen Körperzustand und dessen Zusammensetzung aus stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen Rücksicht zu nehmen. Da aber das Gewicht des Thieres sowohl von diesen als jenen abhängig ist, so kann ein einfacher Schluss von dem Gesammtgewicht auf das Verhalten des Stickstoffumsatzes unmöglich zu richtigen Resultaten führen. Die Verfasser waren daher, wie ich und

andere Beobachter in früherer Zeit, zu dem falschen Schlusse gelangt, dass meist ein ansehnlicher Antheil des Stickstoffes der Nahrung, ausser im Koth und Harn, auf anderen unbekannten Wegen aus dem Körper ausgeschieden werde und damit hatten sie sich wie frühere und andere Beobachter des Mittels beraubt gesehen, irgendwie bedeutungsvollere Resultate über die Ernährung der Thiere und den Ernährungswerth der verbrauchten Futterstoffe zu erlangen. Allein ihre Erfahrungen hatten ihnen bereits hinreichendes Beurtheilungsmaterial geliefert, so dass sie, als Ende 1859 unsere Schrift über die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers erschien, die Wahrheit und allgemeine Gültigkeit der in derselben entwickelten Gesetze nicht verkennen konnten, und schon in einem Anhange der ersten Abtheilung ihres Werkes, welche 1860 erschien, gaben sie eine Umarbeitung der von ihnen in ihren ersten Versuchen erhaltenen Zahlenresultate nach den von uns aufgestellten Principien, welche sich diesen bereits auf eine sehr befriedigende Weise anschloss.

Allein mit Recht fühlten die Verfasser das Bedürfniss, diese Principien auch noch in weiter fortgesetzten Beobachtungen und Versuchen selbst zu prüfen, und so entstand die zweite Reihe derselben, welche sie uns in der jetzt vollendeten zweiten Abtheilung ihrer Schrift vorgelegt haben.

Sie überzeugten sich nun zunächst von dem oben berührten Irrthum und sahen, dass, wenn man nur auf den Körperzustand des betreffenden Thieres die geeignete Rücksicht nimmt, man sich bald überzeugen kann, dass aller umgesetzte Stickstoff der Nahrung wirklich im Koth und Harn erscheint, und dass somit, wie keine irgend erhebliche andere positive Ausscheidungsquelle für den Stickstoff bekannt ist, so auch kein negativer Grund, kein Stickstoffmangel es zweifelhaft oder unthunlich erscheinen lässt, den

in Koth und Harn ausgeschiedenen Stickstoff als Maass des Stoffwechsels in den stickstoffhaltigen Körpertheilen zu benutzen. Sie fanden nämlich, dass es möglich ist, jedes Thier durch das geeignete Futter in einen solchen Beharrungszustand seiner Ernährung zu versetzen, dass der in der Nahrung enthaltene Stickstoff nahezu vollständig im Koth und Harn wieder erscheint, die Quantität des letzteren also direkt das Maass des Stickstoffumsatzes ist. Bleibt man unterhalb des zur Erzielung und Erhalten dieses Beharrungszustandes erforderlichen Maasses von stickstoffhaltiger Nahrung, so erhält man in Harn und Koth mehr Stickstoff, als in der Nahrung vorhanden war, und kann daher mit Sicherheit schliessen, dass der überschüssige Stickstoff von dem Körper des Thieres geliefert wurde, jedenfalls aber auch hier die erhaltene Gesammtmenge des Stickstoffs das Maass des Stoffwechsels in den stickstoffhaltigen Körpertheilen ist. Und übersteigt man mit der Nahrung jenes zur Erhaltung des Beharrungszustandes nöthige Maass, so erhält man ein Deficit in dem ausgeschiedenen Stickstoff gegen den in der Nahrung erhaltenen, weil ein Theil des letzteren in dem Thiere in der Form von stickstoffhaltigen Körpertheilen zurückgehalten wird; aber der ausgeschiedene Stickstoff ist auch hier wieder das Maass des Umsatzes. In der Regel wird das Gewicht des Thieres damit gleichen Schritt gehen; es wird sich an Gewicht gleich bleiben, oder abnehmen, oder zunehmen; allein nothwendig ist dieses nicht, denn die Verhältnisse der stickstofffreien Körpertheile, des Fettes und des Wassers, können hier so eingreifen, dass das Gesammtgewicht die Verhältnisse des Stickstoffumsatzes allein nicht mehr ausdrückt.

Somit gewannen die Verfasser den Standpunkt, dass sich aus der Quantität des in Harn und Koth ausgeschiedenen Stickstoffs wirklich ein Schluss auf den Stickstoffumsatz im Körper des Thieres ziehen, und bei Vergleich mit

der in der Nahrung eingeführten Stickstoffmenge die Wirkung derselben auf die Ernährung des Thieres beurtheilen lasse, und sahen sich in den Stand gesetzt, die Ernährung des Thieres so zu regeln, dass dasselbe in Beziehung auf seine stickstoffhaltigen Körpertheile sich entweder gleichbleibt, oder zunimmt, oder abnimmt.

Während sie sich aber so einerseits überzeugten, dass der Stickstoffumsatz von dem Zustande abhängig ist, in welchem der Thierkörper sich befindet, beobachten sie andererseits ebenso bestimmt, dass der Stickstoffgehalt der Nahrung auf diesen Umsatz den wesentlichsten Einfluss ausübt. Sie erfuhren, dass Steigerung des Stickstoffgehaltes der Nahrung sogleich auch den Stickstoffumsatz vermehrt, und ebenso umgekehrt ein Sinken jenes, auch diesen vermindert, die Stickstoffausscheidung aber niemals ganz aufhört, auch wenn der Stickstoffgehalt der Nahrung auf ein Minimum herabsinkt, jene vielmehr alsdann diesen beträchtlich übersteigt, indem der eigne Körper den mangelnden Stickstoff der Nahrung hergiebt.

Endlich überzeugten sich die Verfasser auch davon, dass die stickstofffreien Nahrungsbestandtheile einen entschiedenen Einfluss auf den Stickstoffumsatz ausüben, in der Art, dass sie denselben bedeutend ohne Benachtheiligung des Thieres herabzusetzen vermögen. Sie finden daher, dass eine richtige Combination von stickstoffhaltiger und stickstofffreier Nahrung das wichtigste Ersparungsmittel für letztere ohne irgend welche Beeinträchtigung des Gedeihens und der Kräftigung der Thiere ist, und dass somit in der Aufsuchung dieses richtigen Verhältnisses, und je nach dem Zweck, welchen man mit dem Thiere erreichen will, das Geheimniss einer rationellen Fütterung liegt.

Neben diesen Erfahrungen über den Einfluss und die Beziehung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrung auf den Stickstoffumsatz in dem Thierkörper, beobachten die

Verfasser indessen auch überall den Einfluss der letzteren, der stickstofffreien Nahrung, auf die Fettbildung, und in dieser Hinsicht hebe ich als besonders interessant, wenn gleich sich gewissermaassen als naturnothwendig von selbst verstehend, hervor, dass bei dem Wiederkäuer und Pflanzenfresser nicht nur das Fett an und für sich, sondern auch das Stärkemehl und der Zucker einen bedeutenden Einfluss auf die Fettbildung ausüben; was wir in Beziehung auf den Fleischfresser für letztere Stoffe nicht konstatiren konnten.

Allein so zuverlässig auch diese Beziehung der stickstoffreinen Nahrung auf die Fettbildung im Thierkörper hervortrat, so fanden die Verfasser doch auch bald, dass es uns bis jetzt und so lange an einer richtigen Beurtheilung des Werthes der Nahrung in dieser Hinsicht fehlt, bis wir in den Excreten des thierischen Körpers ein ebenso sicheres Maass für seinen Kohlen- und Wasserstoffumsatz gefunden haben, wie wir ihn in dem Harnstoff, in Verbindung mit der Stickstoffbestimmung im Koth, für den Stickstoffumsatz besitzen.

Denn die Berücksichtigung des Körpergewichtes allein neben der Berechnung des Stickstoffverhältnisses kann nie zu einer sicheren Einsicht über das Verhalten des Fettes führen, da jenes Körpergewicht ebenso gut durch Veränderungen des Wassergehaltes, als durch Veränderungen in dem Verhalten des Fettes, verändert werden kann und verändert wird. Die Verfasser sind daher, ebenso wie wir, durch ihre Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine durchgreifende Einsicht in die Ernährungsverhältnisse eines thierischen Körpers, vorzüglich in Beziehung auf Fett- und Wassergehalt, sowie in Beziehung auf Wärmebildung, durchaus einer Controlle seiner gasförmigen Sekrete, namentlich der Kohlensäure und des Wasserdunstes bedarf. Sie sind daher auch schon seit geraumer Zeit beschäftigt, den von Herrn Professor Pettenkofer hier kon-

struirten Respirations-Apparat, auch dort bei ihren fortgesetzten Untersuchungen in Anwendung zu bringen, und dürfen wir von ihnen in dieser Beziehung mit Zuversicht demnächst Beobachtungen bei Wiederkäuern erwarten, sowie dieselben hier von den Herren Pettenkofer und Voit für den Fleischfresser bereits ausgeführt sind.

Alle diese ihre Erfahrungen fassen die Verfasser in folgendem Schlusssatz ihres Werkes zusammen:

„In Uebereinstimmung mit neueren Beobachtungen am Hund (von Bischoff und Voit), am Menschen (von Ranke jun.), an der Taube (von Voit) ist auch für das volljährige Rind anzunehmen, dass der Stickstoff des Futters, soweit er nicht im Körper des Thieres verbleibt, sich wenn nicht vollständig, so doch dem wesentlichsten Theile nach im Koth und Harn wieder findet. Der Fleischumsatz im Leibe des Thieres (unter Fleisch die eiweissartigen Substanzen [Proteinsubstanzen] des Thierkörpers ohne Unterschied verstanden), mögen sie in diesem oder jenem Organ, in flüssigem oder festem Zustande enthalten sein, steigt und fällt mit der Menge der zur Verdauung gelangten stickstoffhaltigen Nahrstoffe und wird dadurch beherrscht. Von einem gegebenen Futter aus bietet sowohl der Zusatz von stickstoffhaltigen als stickstoffreinen Nährstoffen ein Mittel dar, um den bisherigen Fleischansatz zu verstärken oder den bisherigen Fleischverlust zu vermindern; die Zunahme des Fleischansatzes, resp. die Abnahme des Fleischverlustes, gleicht sich jedoch niemals mit der Nährzufuhr von stickstoffhaltigen Nährstoffen aus, falls sie durch diese bewirkt ist, sondern bleibt weit dahinter zurück. — Ausser dem Futter ist die Fleischbildung auch von der Individualität und dem Ernährungszustande des Thieres abhängig. Bei unverändertem Futter vermehrt sich der Fleischumsatz und vermindert sich der Fleischansatz um so mehr, je fleischreicher das Thier

wird. Ohne Zuhülfenahme von Respirationsuntersuchungen lassen sich die Gesetze der Fleischbildung nicht vollständig feststellen.“ —

Alle diese Sätze stimmen vollständig mit unseren Resultaten überein, und nur in Bezug auf den letztern, dass auch die Gesetze der Fleischbildung sich nicht ohne Zuhülfenahme von Respirationsuntersuchungen vollständig feststellen lassen sollen, möchte es passend sein zu bemerken, dass die Verfasser damit nicht sowohl die Feststellung der Fleischbildung an und für sich, welche allein durch den Stickstoffumsatz vollkommen controllirt werden kann, als vielmehr die Erklärung der näheren Bedingungen derselben in gewissen Fällen meinen. Die Verfasser meinen nämlich die Heft II. p. 439 u. ff. erwähnten Fälle, wo man entweder einen fortwährenden Fleischansatz oder auch einen fortwährenden Fleischverlust wahrnimmt, ohne dass eine gleichzeitige Zunahme oder Abnahme des Stickstoffumsatzes wahrgenommen wird, wie man doch bei dem sonstigen Einfluss, den der Fleischreichthum des Thierkörpers auf diesen Umsatz ausübt, erwarten sollte. Die Untersuchung stellt auch hier die Thatsache der Grösse des Stickstoffumsatzes fest. Die Erklärung aber, wodurch hier eine scheinbare Abweichung von dem Gesetze des Einflusses des Körperzustandes des Thieres bedingt ist, wird allerdings wohl erst durch die Beobachtungen über die Respiration gegeben werden können. So z. B. vermuthen wir, dass unsere, auch von den Verfassern angezogene Beobachtung, in welcher bei einer langen Brodfütterung der Hund stets einen Verlust an stickstoffhaltigen Körpertheilen erlitt, weil er mehr Stickstoff im Harnstoff entleerte, als er im Brod erhielt, und doch die tägliche Harnstoffmenge sich fast gleichblieb, obgleich sie bei der Abnahme der stickstoffhaltigen Körpertheile sich ebenfalls hätte vermindern sollen, darin ihre Erklärung findet, dass der Hund auch fortwährend an Fett

verlor und so eine fortwährende Steigerung des Stickstoffumsatzes herbeigeführt wurde, weil das stickstofffreie Respirationsmaterial täglich abnahm, Fett und Fleisch aber überhaupt in einem umgekehrten Verhältniss in Beziehung zu ihrem Verbrauch durch den Sauerstoff stehen. Die vollständige Bewahrheitung dieser unserer Erklärung wird durch die Controlle der Respirationsverhältnisse in diesen Zuständen zu erwarten sein.

Uebrigens kann ich nicht umhin zu gestehen, dass die vollständige Uebereinstimmung der Resultate einer so ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchung mit der unsrigen und diese Folge, welche unsere Untersuchungen bereits für die in ökonomischer Hinsicht so ausserordentlich wichtige Ernährung des Rindes gehabt haben, für uns eine grosse Genugthuung in sich einschliesst. Was wollen die petulanten und entstellenden Angriffe eines Vogt, oder die anmassenden Räsonnements des Herrn Professor Funke, die auf keinerlei eigne Untersuchungen und Erfahrungen gegründet sind, sagen, gegen die Resultate der Untersuchungen zweier vollkommen unbefangener, äusserst sorgfältiger, vortrefflich unterrichteter und wahrhaft erstaunenswerth fleissiger Beobachter? Wir dürfen nun erwarten, dass Keiner mehr in dieser Angelegenheit das Wort nimmt, dem nicht eigne und selbstständige, zahlreiche und sorgfältige Beobachtungen zur Seite stehen, und während dadurch die Menge vor Irrleitung geschützt wird, hoffen wir unsere Erfahrungen auch noch ferner befestigt, berichtigt und erweitert zu sehen.

Ich habe, wie oben bereits erwähnt, geglaubt, darauf verzichten zu müssen, hier über die Versuche der Verfasser im Einzelnen, und namentlich ihre landwirthschaftliche und ökonomische Bedeutung zu berichten. Dennoch kann ich es nicht unterlassen, wenigstens einiger Versuchsreihen kurz Erwähnung zu thun, welche mehrfaches Interesse darbieten.

Es ist dies erstens eine bereits im Anfang der Untersuchungen von Dr. Stohmann ausgeführte Reihe von Fütterungsversuchen mit Runkelrübenmelasse, eines Stoffes, dessen Fütterungswerth in neuerer Zeit von grösster ökonomischer Bedeutung geworden ist, und dessen chemischer Charakter ebenso in physiologischer Beziehung interessant ist. Es ergab sich, dass sich die Ochsen an diesen Stoff in Verbindung mit Waizenstroh, Wiesenheu, Rapskuchen und Salz sehr leicht gewöhnen. Bei einem Zusatz von 2—4 Pfd. Rübensyrup auf 1000 Pfd. Lebendgewicht zu der nothwendigen und näher angegebenen Menge obiger anderer Futterstoffe bestanden die Thiere sehr gut, und man konnte bis zu 7,9 Pfd. Zusatz steigen, ohne dass nachtheilige Erscheinungen eintraten, sondern deutliche Gewichtszunahme erfolgte. Nach mehrtägigem Genuss von 6 Pfd. Syrup konnte man den Zucker im Harn nachweisen, der aber bei reichlicherem Zusatz von plastischen Nährstoffen wieder verschwand. Bei 10 Pfd. Zusatz trat Durchfall und Krankheit der Thiere ein. Eine qualitative Untersuchung der Rübenmelasse ergab einen nicht unbedeutenden Stickstoffgehalt derselben, der aber nicht in der Form von Albumin zugegen war. Das Futter erwies sich übrigens in der angewendeten Zusammensetzung und Quantität nur als ein Erhaltungsfutter. Es trat zwar unter Zusatz von Rapskuchen eine zeitlang Steigerung des Lebendgewichts ein, die aber bei stärkerer Syrupzugabe wieder verschwand, indem die Thiere erkrankten, wobei das Gewicht rasch wieder abnahm.

Sodann verdienen auch noch zwei Reihen von Mastversuchen, jedesmal mit zwei Ochsen, der eine aus dem Frühjahr 1859, der andere aus dem Frühjahr 1860, besondere Erwähnung, weil sie einerseits das verschiedene Verhalten verschiedener Thiere, ja auch desselben Thieres zu verschiedenen Zeiten bei derselben Fütterung nachweisen, andererseits aber auch die Schlachtresultate nach den Gewichtsver-

hältnissen der meisten Körpertheile mitgetheilt sind. In ersterer Beziehung will ich beispielsweise nur erwähnen, dass in der zweiten Versuchsreihe der Ochs Nr. I. in 71 Tagen um 146 Pfd., also per Tag um 2,06 Pfd., der Nr. II. in 45 Tagen um 71 Pfd., also per Tag um 1,51 Pfd. zunahm. Beide waren am Ende des Versuchs nicht so sehr verschieden in Gewicht, nämlich I. = 1150 Pfd und II. = 1218 Pfd. In Beziehung auf die Gewichtsverhältnisse reproducire ich hier nur die wenigen Zahlen nach Procenten des Körpergewichts.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.
Haut, Kopf, Beine	9,5	10,0	9,7	10,8
Zunge und Eingeweide	8,7	9,5	7,0	7,9
Fleisch und Talg	62,2	62,6	64,4	62,0
Blut	4,9	4,8	4,4	5,0
Magen und Darminhalt	9,1	9,8	13,2	13,2.

In Beziehung auf die Blutmenge stimmt diese relativ ziemlich mit der von mir bei dem durch Enthauptung getödteten Menschen ermittelten überein, wo ich 5,1 und 5,8 Proc. des Körpergewichtes Blut erhielt. Die Masse des Magen- und Darminhaltes ist enorm; sie betrug absolut bei I. 125,1, bei II. 118,8, bei III. 162,0, bei IV. 171,9 Pfd. Die Verfasser fanden daher auch, dass dieser enorme Darminhalt den Darm nur sehr langsam passirt. Sogenanntes Rauhfutter braucht durchschnittlich 5 Tage, ja wenn auf solches schwerverdauliches Futter ein verdaulicheres und nährstoffreicheres folgte, so trat die diesem entsprechende tägliche Kothmenge erst 8 Tage nach dem Zeitpunkte auf, wo Koth und Harn keine Rückwirkung des früheren Futters mehr zeigten (II. p. 451).

Als besondere Modifikationen für den Stickstoffumsatz bei diesen grossen Wiederkäuern will ich noch die Erfahrung der Verfasser hervorheben, dass, während die stickstoffhaltige Substanz des Bohnenschrotes ganz verdaut wurde,

von derjenigen des Rauhfutters, d. h. der Heu- und Stroharten, im Durchschnitt nur etwa die Hälfte, die andere Hälfte mit dem Kothe abgeht. Diese Ausnutzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile jenes Rauhfutters wurde noch vermindert und bis auf $^1/_3$ herabgesetzt, wenn demselben grössere Quantitäten leicht verdaulicher Stoffe, Bohnenschrot, Zucker, Stärke, beigesetzt wurden.

Von den stickstofffreien Bestandtheilen des Rauhfutters wurden 40—67 Proc. verdaut, aber unter diesen ergab sich als besonders bemerkenswerth, dass sich auch die Holzfaser, die sogenannte Cellulose, gegen die bisherigen Ansichten, als zu 50—60 Proc. verdaulich, erwies.

Es ist bemerkenswerth, dass wir auch bei dem Hunde analoge Erscheinungen beobachtet haben. Wir fanden, dass, während der Stickstoff des Fleisches fast vollständig verdaut wird, dieses bei dem Brode keineswegs der Fall ist, sondern der Brodkoth nach seiner Zusammensetzung als trockenes Brod zu betrachten ist, und $^1/_6$—$^1/_8$ der Nahrung beträgt. Und analog etwa dem Verhalten der Cellulose fanden wir, dass auch der Leim noch im Körper des Hundes eine Ausnutzung erfuhr.

Der Classensekretär Herr von Martius legt seinen Aufsatz

„Die Fieber-Rinde, der China-Baum, sein Vorkommen und seine Cultur“,

gedruckt in Buchner's N. Repertorium für Pharmacie XII. S. 337 vor, mit dem Bemerken, dass er besonders wünsche, es in der bayerischen Akademie aktenmässig zu machen, dass auf seinen Betrieb die kaiserlich brasilianische Regierung unternommen habe, Chinabaum-Arten an mehreren

Orten, zumal des Küstengebirges cultiviren zu lassen, und dass Theodor Peckolt in Canta Gallo mit der Anlage solcher China-Pflanzungen betraut worden sei.

Die obige Abhandlung bezwecke vorzüglich als Instruction für die Unternehmung zu dienen.

Das Vorkommen der Gattung Cinchona, als tropische Bergwaldbäume biete übrigens ein besonderes Interesse dar, soferne es in den Niederungen des weitausgedehnten Strombeckens des Amazons nicht nachgewiesen sei, obgleich ihre Localitäten grösstentheils den atlantischen Wassergebieten angehören. Man könne aus dieser merkwürdigen Verbreitungsweise wesentliche Gründe gegen die Darwin'sche Theorie von der Abstammung und Verbreitung der Pflanzenarten ableiten.

Herr von Siebold hält einen Vortrag

„über seine Naturgeschichte der Süsswasserfische von Mitteleuropa".

Historische Classe.

Sitzung vom 19. December 1863.

Herr Roth hielt einen Vortrag

„Ueber die Secularisation des Kirchenguts im fränkischen Reich unter Pipin".

Einsendungen an Druckschriften.

Von der Central-Thierarzneischule in München:

Thierärztliche Mittheilungen. 3. Heft. 1863. 8.

Von der Société d'Anthropologie in Paris.

a) Bulletins Tom. 4. 3. Fascl. Juin à Août 1863. 8.
b) Mémoires. Tom. 2. Fascl. 1. 1863. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Jahrbücher der Literatur. 56. Jahrg. 9—11. Heft. Septbr.-Novbr. 1863. 8.

Von der Redaction des Correspondenzblattes für die gelehrten und Realschulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt. 9. Jahrg. Nr. 10, 11. October und November 1863. 8.

Von der Société Vaudoise des Sciences naturelles in Lausanne:

Bulletin. Tom. 7. Nr. 50. 1863. 8.

Von der American philosophical Society in Philadelphia:

Proceedings. Vol. 9. January 1863. Nr. 69.

Vom historischen Verein für Niederbayern in Landshut:

Verhandlungen. 9. Band. 3. und 4. Heft. 1863. 8.

Vom naturforschenden Verein in Brünn:

Verhandlungen. 1. Band 1862. 1863. 8.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau:

a) Abhandlungen. Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin. 1862. Heft 2. 8.

b) 40. Jahresbericht. Generalbericht über die Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft im Jahre 1862. 1863. 8.

Vom Offenbacher Verein für Naturkunde in Offenbach a. M.

a) Vierter Bericht vom 11. Mai 1862 bis 17. Mai 1863. 8.
b) Denkschrift zur Säcularfeier der Dr. Joh. Christ. Senkenbergischen Stiftung am 18. August 1863. 4.

Von der Académie des sciences in Paris:

a) Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. 57. Nr. 16—21. Octbr.-Novbr. 1863 4.
b) Tables des comptes rendus des séances. Prémier Sémestre 1863. Tom. 56. 4.

Von der Commission zur Herausgabe der Kieler Universitäts-Schriften:

Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre 1862. Band 9. 1863. 4.

Vom Museo nazionale e degli scavi di antichità in Neapel:

Herculanensium voluminum quae supersunt collectio altera. Tomus 1. Fasc. 1, 2, 3. 1861. gr. 4.

Von der Société des sciences naturelles in Luxemburg:

Rapport. Tom. 6. Année. 1863. 8.

Vom landwirthschaftlichen Verein in München:

Zeitschrift. Novbr. 11. Decbr. 12. 1863 und Januar 1. 1864. 8.

Vom württembergischen Alterthumsverein in Stuttgart:

a) Jahresheft. 10. Heft. 1863. gr. Fol.
b) Schriften. 6. Heft 1863. 8.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux:

Mémoires. Tom. 2. 1863. 8.

Von der medical and chirurgical Society in London:

Medico-chirurgical transactions. Vol. 46. 1863. 8.

Von der Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Batavia:

a) Verhandelingen. Deel. 29. (A dictionary of the Sunda Language of Java by Jonathan Rigg.) 1862. 4.
b) Tijdschrift voor Indische Taal-Land-en Volkenkunde. Deel. 11, 4. Serie. Deel. 2. Aflevering 1—6. Deel. 12. 4. Serie. Deel. 3. Aflevering 1—6. 1861. 1862.

Von der pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie und verwandte Fächer in Speier.

Neues Jahrbuch. Bd. 20. Heft 5, 6. Novbr. u. Decbr. 1863. Bd. 21. Heft 1. Januar 1864. 8.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg:

a) Mémoires. Tom. 4. Nr. 10, 11. 1862. 8.
b) Bulletin. Tom. 4. Nr. 7, 8, 9.
„ 5. Nr. 1, 2. 1862. 4.

Vom Verein für mecklenburgische Geschichte und Alterthumskunde in Schwerin:

Jahrbücher. 28. Jahrg. Mit angehängten Quartalberichten. 1863. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift. 15. Bd. 3. Heft. Mai-Juni-Juli 1863. 3.

Vom Verein für Geschichte der Mark Brandenburg in Berlin:

Märkische Forschungen. 5., 6., 7. Band. 1857. 1858. 1861. 8.

Vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preussischen Staaten in Berlin:

Wochenschrift. Nr. 42—52. Octbr.—Decbr. 1863. 4.

Von der Commission für das k. Welfen-Museum in Hannover:

Das k. Welfen-Museum zu Hannover im Jahre 1863. 8.

Vom Bezirksverein für hessische Geschichte und Landeskunde in Hanau:

Mittheilungen. Historische Beiträge zur Geschichte der Schlacht bei

Hanau am 30. und 31. October 1813, von G. W. Röder zu Hanau. Nr. 3. 1863. 8.

Vom Verein für Geschichte und Alterthumskunde Westphalens in Münster:

Zeitschrift für vaterländische Geschichte und Alterthumskunde. Dritte Folge. 3. Bd. 1863. 8.

Von der Universität in Upsala:

Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsalensis. Seriei tertiae Vol. 4. Fasc. 2. 1863. 4.

Von der Royal astronomical Society in London:

Memoirs. Vol. 31. 1863. 4.

Von der Reale Accademia delle scienze in Turin:

Memorie. 2. Ser. Tom. 20. 1863. 2.

Von der k. Akademie der Wissensch. in Stockholm:

a) Handlingar Bd. 4. 1. 1861. 1862. 4.
b) Oefversigt of Förhandlingar. 19. Arg. 1862. 1863. 8.
c) Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. 3. Bd. 1861. 1863. 4.

Von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Bern:

a) Verhandlungen bei der Versammlung zu Luzern 23. 24. 25. Sept. 1862. 46. Versammlung. Luzern. 8.
b) Die Hieracien der Schweiz. Von Chr. Christener. Bern. 1863. 4.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.:

Abhandlungen. 4. Bd. 3. u. 4. Lief. 1862. 1863. 4.

Von der Geological Society in London:

Quaterly Journal. Vol. 19. Part. 4. Nr 76. Novbr. 1863. 8.

Von der Finnländischen Societät der Wissenschaften in Helsingfors:

a) Acta societatis scientiarum Fennicae. Tom. 7. 1863. 4.

b) Oefversigt of Förhandlingar 5. 1857–1863. 9.
c) Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Heft 6, 7. 8.
d) Bidrag till Finlands Naturkännedom Etnographi och Statistik. Heft 8, 9. 1863. 8.
e) Förteckning öfver Boksamling. Ar 1862. 1863. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Mannheim:

29. Jahresbericht. 1863. 8.

Von der natural history Society in Montreal:

Canadian Naturalist and Geologist. Vol. 8. Nr. 5. Octbr. 1863. 8.

Von der Université Catholique in Löwen:

Annuaire. 1864. 28me Année. 8.

Vom Institut historique de France in Paris:

L'investigateur. Journal. Trentième Année. Tom. 3. 4. Série. 1863. 8.

Vom historischen Verein für Mittelfranken in Ansbach:

31. Jahresbericht. 1863. 4.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:

Abhandlungen. 1862. 4.

Von der Académie de Stanislas in Nancy:

a) Mémoires. 1862. 1863. 8.
b) Mémoires. Documents pour servir à la description scientifique de la Lorraine. 1862. 8.

Von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin:

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1861. 17. Jahrgang.
1. Abth. enthaltend allgem. Physik, Akustik, Optik und Wärmelehre.
2. „ „ Elektricität und Magnetismus, Physik der Erde. 1863. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:

Schriften. Neue Folge. Ersten Bandes. 1. Heft. 1863. 8.

Von der Académie royale de Médecine de Belgique in Brüssel:

Bulletin. Année 1863. Deuxième Série. Tom. 6. Nr. 8, 9. 8.

Von der k. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt:

Jahrbücher. Neue Folge. Heft 3. 1863. 8.

Von der archäologischen Gesellschaft in Berlin:

a) Der Doryphoros des Polyklet. 23. Programm zum Winkelmannsfest von Karl Friederichs. 1863. 4.
b) Statut und Mitgliederliste. 4. Auflage. Januar 1863. 8.

Vom Herrn C. v. Siebold hier:

Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863. 8.

Vom Herrn W. Gümbel hier:

Ueber die Clymenien in den Uebergangsgebilden des Fichtelgebirges. Cassel. 1863. 4.

Vom Herrn Ferdinand Piper in Berlin:

a) Der Baum des Lebens. 1863. 8.
b) Rom, die ewige Stadt. 1864. 4.

Vom Herrn Emil Czyrnidnski in Krakau:

Theorie der chemischen Verbindungen auf der rotirenden Bewegung der Atome basirt auf organische Verbindungen angewandt. 1863. 8.

Vom Herrn A. Grunert in Greifswalde:

Archiv der Mathematik und Physik. 51. Th. 1. 2. Heft. 1863. 1864. 8.

Vom Herrn T. H. Safford in Cambridge:

The observed motions of the companion of Sirius considered with reference to the disturbing body indicated by theory. 1863. 8.

Vom Herrn C. Struve in St. Petersburg:

Jahresbericht am 14. Juni 1863. 8.

Vom Herrn Henry James in London:

Extension of the triangulation of the ordnance survey into France and Belgium with the measurement of an arc of parallel in latitude 52° N. from Valentia in Ireland to Mount Vremmel in Belgium. 1863. 4.

Vom Herrn Giovanni Belloni in Neapel:

Le glorie da Maria. Sonetti scritti in Somma Vesuviana l'Ottobre del 1863. 8.

Vom Herrn James D. Dana in New-Haven:

1. On parallel relations of the classes of vertebrates, and on some characteristics of the reptilian birds. 8.
2. The classification of animals based on the principle of cephalization. 8.

Vom Herrn M. Reinaud in Paris:

Relations politiques et commerciales de l'Empire Romain avec l'Asie orientale. 1863. 8.

Von den Herren Franz Ritter von Hauer und Guido Stache in Wien:

Geologie Siebenbürgens. 1863. 8.

Vom Herrn Carl Halm hier:

Rhetores latini minores. Fasc. posterior. Lipsiae. 1863. 8.

Vom Herrn F. J. C. Mayer in Bonn:

Aegyptens Vorzeit und Chronologie in Vergleichung mit der West- und Ost-Asiatischer Culturvölker. Ein Prodromus zur Ethnologie des Menschengeschlechtes. 1862. 8.

Vom Herrn B Blanchet in Lausanne:

Lettres adressées à la Gazette de Lausanne sur les maladies des plantes et sur l'hygiène de l'homme et des animaux. Décembre 1863. 8.

Vom Herrn Jenzsch in Erfurt:

Zur Theorie des Quarzes mit besonderer Berücksichtigung der Circularpolarisation. 1861. 8.

Sach-Register.

Namen-Register.